the 2000 0369

50 374
2000
7

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE
Faculté des Sciences Economiques et Sociales

UNIVERSITE DES SC ET TECHN
BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE
LILLE

INVESTISSEMENTS IMMATERIELS ET PERFORMANCES

LE CAS DE SOLLAC

THESE
pour le Doctorat en Sciences Economiques
présentée et soutenue publiquement
le 28 janvier 2000 par :

Sophie BASSIK

Sous la direction du Professeur Hubert JAYET

Jury :

Monsieur Daniel ATLAN, Responsable Ressources Humaines de la Recherche et Développement du groupe Usinor.
Monsieur Alain BERTRAND, Responsable Qualité et Management du groupe Usinor.
Monsieur Faïz GALLOUJ, Maître de Conférences à l'Université des Sciences et Technologies de Lille.
Monsieur Jean-Pierre HUIBAN, Chargé de Recherches à l'INRA, Dijon.
Monsieur Hubert JAYET, Professeur à l'Université des Sciences et Technologies de Lille.
Monsieur Guy JOIGNAUX, Directeur de Recherches à l'INRETS, Lille.
Monsieur Philippe LARDE, Chargé de Recherches au CNRS, Lille.
Monsieur Germain SANZ, Directeur de la Recherche et Développement du groupe Usinor.

La Faculté de Sciences Economiques de Lille I n'entend donner aucune approbation, ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Les opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

REMERCIEMENTS

Je voudrais en tout premier lieu remercier mon directeur de thèse, le professeur Hubert Jayet, pour l'accueil chaleureux qu'il m'a réservé, les encouragements qu'il n'a cessé de me prodiguer, le soin qu'il a porté à l'analyse et à la conduite de mes travaux, et surtout son entière disponibilité. Au delà de ses compétences techniques et pédagogiques, je salue ses compétences humaines qui m'ont permises de progresser dans les phases difficiles de ce travail.

Je souhaite exprimer également toute ma gratitude à Germain Sanz, Directeur de la recherche et développement d'Usinor, et Alain Bertrand, Directeur du management et de la qualité d'Usinor, qui ont su malgré leur charge de travail m'accorder du temps à chaque fois que cela était nécessaire et à m'accompagner dans mes démarches de recherche grâce à leur ouverture d'esprit.

Je souhaite remercier particulièrement Daniel Atlan, Directeur des ressources humaines de la direction de la recherche et développement d'Usinor, qui m'a entouré de ses précieux conseils tout au long de ces trois années.

Ma reconnaissance va également à Jean-Pierre Huiban, Chargé de recherches à l'INRA, pour son aide et ses conseils tout au long de ces années.

Je tiens également à remercier le Président et les membres du jury pour le temps qu'ils ont consacré à la lecture de ce travail.

Je tiens à remercier Sonia Paty pour son amitié et son partage des difficultés dans la recherche.

Je souhaite remercier chaleureusement Anne Le Dimeet pour son soutien permanent, ses précieux conseils et son amitié.

Mes vifs remerciements vont à Hakim Hammadou pour son aide dans l'utilisation des logiciels d'analyse des données et d'économétrie, sa gentillesse, sa bonne humeur et sa constante disponibilité.

Merci à Maman, Sabine, Richard, et Hélène pour leur chasse aux fautes.
Merci à Yves pour avoir répondu avec autant de rapidité à tous mes mails "help" et pour son aide sur les notions comptables.
Merci à Luc pour toutes les heures qu'il a passées au téléphone à me rassurer lors de mes angoisses "thésardiennes".

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude à Aline Dubreuil, Valérie Dubouis, Nathalie Orvoen, et Alexandre Charpentier pour leur présence et leur soutien.

Enfin rien de cette aventure intellectuelle n'aurait pu arriver sans les conseils stratégiques de Jean Jacques Aernout, responsable marketing et RTC de Sollac Atlantique.

Je tiens aussi à remercier les membres du service sécurité de Dunkerque qui m'ont accompagné et soutenu dans mes travaux durant deux années et plus particulièrement Jean-Marc Bulcke pour son soutien constant, Michel Maes pour sa rapidité d'information, Joëlle Batcabe pour son aide dans la recherche des données.

J'adresse mes sincères remerciements à Richard Mangeot, responsable MIP de Florange, pour sa constante disponibilité et son aide. Merci également à Gilles Vince, contremaître sur la ligne de revêtement chrome du site de Basse-Indre et Philippe Chapelier, ingénieur à la coulée continue du site de Florange.

Un grand remerciement à Pascal Caudron, ARH du décapage-laminage et Gilles Bertrand, informaticien au service DAS du site de Montataire.

Je tiens à remercier les membres du Césure pour leur gentillesse et leur aide durant ces trois années. Merci pour les cafés, les gâteaux et le chocolat qui m'ont permis de décompresser.

Enfin, rien de tout cela n'aurait été possible sans le soutien constant de ma famille. Je tiens à leur adresser ma profonde gratitude pour m'avoir permis de faire des études et m'avoir toujours laissé libre de mes choix.

Enfin le dernier remerciement, qui n'est pas le moindre, va à Philippe qui a su m'écouter, m'encourager, et m'aider dans les derniers mois qui furent les plus difficiles.

A mes parents,

A mes grands parents.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE Page 13

CHAPITRE INTRODUCTIF : LE CONCEPT D'INVESTISSEMENT IMMATERIEL Page 17

PREMIERE PARTIE
ANALYSE ECONOMIQUE ET INVESTISSEMENTS IMMATERIELS

INTRODUCTION DE LA PREMIERE PARTIE Page 69

CHAPITRE I / ORGANISATIONS ET STRUCTURES Page 75

CHAPITRE II / LE COMPORTEMENT DES ACTEURS Page 107

CHAPITRE III / LA PERFORMANCE Page 147

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE Page 193

DEUXIEME PARTIE / ETUDES EMPIRIQUES

INTRODUCTION DE LA DEUXIEME PARTIE Page 195

CHAPITRE IV / QUALITE ET PERFORMANCES : LE CAS DE LA MIP Page 205

CHAPITRE V / REDUCTION DU TEMPS DE TRAVAIL ET PERFORMANCES Page 305

CHAPITRE VI / SECURITE ET PERFORMANCES Page 383

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE Page 560

CONCLUSION GENERALE Page 563

BIBLIOGRAPHIE Page 567

GLOSSAIRE Page 577

ANNEXES Page 581

TABLE DES MATIERES Page 731

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET GRAPHIQUES Page 745

« L'économie de l'ère de la connaissance présente des ressources illimitées car la capacité humaine à créer du savoir est infinie ».

Karl-Erik Sveiby in *The New Organizational Wealth : How to Manage and Measure Intangible Assets*, [1997].

INTRODUCTION GENERALE

Les investissements immatériels ne constituent pas un phénomène nouveau car ils ont toujours été présents au sein des entreprises. L'intensification de la concurrence et l'internationalisation des marchés ont favorisé leur développement. Les entreprises ont vu dans l'immatériel le moyen de réduire la compétition par les prix en adoptant une stratégie de différenciation des produits, en leur incorporant de plus en plus de "matière grise", en misant sur l'aspect qualitatif des produits. Les investissements immatériels semblent prendre depuis une vingtaine d'année une part croissante dans les investissements totaux des entreprises puisqu'ils représentaient en 1991 près de 30% du montant total de l'investissement des entreprises (Afriat [1992]).

Ce qui est relativement nouveau, c'est l'intérêt qu'ils suscitent auprès de la doctrine. La littérature économique portant sur le sujet commence à être conséquente. Cependant, l'identification des investissements immatériels n'est pas toujours aisée puisqu'ils ne sont pas incorporés essentiellement dans les actifs physiques mais dans les hommes tels que les chercheurs, les informaticiens, les juristes, les formateurs, etc. Ainsi plusieurs définitions et typologies se côtoient dans la littérature économique. Considérant qu'aucune des typologies présentées n'incorporait l'intégralité des catégories d'investissements immatériels, nous avons choisi de bâtir notre propre typologie. Certains pourront la trouver incomplète mais elle semble, à nos yeux, recouper les principales catégories existantes au sein des firmes industrielles et de services.

Le caractère flou de l'immatériel pose le problème de la distinction entre dépense et investissement. En effet, comment identifier si la dépense réalisée par l'entreprise correspond à un investissement ou non ? Pour répondre à cette question, nous nous sommes basés sur le concept du stock de capital. Nous avons ainsi considéré qu'une dépense correspond à un investissement si elle modifie ou vient accroître de manière durable le stock de capital. Le stock de capital immatériel peut se décomposer en plusieurs catégories. Nous avons ainsi recensé le capital technologique, le capital humain, le capital informationnel, le capital client et le capital organisationnel.

Pour qu'un investissement immatériel modifie de manière durable les conditions de production et/ou de vente, il est nécessaire qu'il soit intégré de manière efficace dans la structure de la firme. D'une part au sein de la structure formelle de la firme c'est à dire l'organigramme, mais également au sein du système productif et des mécanismes de coordination. La manière dont est organisée la production peut avoir un impact sur l'efficacité de la dépense immatérielle.

Le comportement des acteurs peut également influencer l'incorporation de la dépense au stock de capital. En effet si les acteurs ne souhaitent pas se donner les moyens de modifier les conditions de production et/ou de vente, la dépense ne se concrétisera pas en investissement si le stock de capital augmente. Pour inciter ses salariés à inscrire la dépense dans le stock, la firme peut mettre en place des mécanismes d'incitation. Pour modifier durablement ses conditions de vente, la firme peut tenter de structurer le comportement de ses clients.

La performance résultant des investissements immatériels n'est pas uniquement financière. Elle est également technique, à travers la fonction de production, et organisationnelle. Le lien entre un investissement immatériel et sa performance financière est difficile à établir. D'une part car les coûts relatifs à un investissement immatériel ne sont pas toujours clairement identifiables, et d'autre part parce que la performance résultant de ce type d'investissement est difficile à mesurer du fait de sa complémentarité avec les investissements matériels. Certains attribuent la performance financière globale des investissements immatériels au good-will. Nous considérons qu'il s'agit d'une solution de facilité qui n'est pas pour autant pertinente puisque le good-will est une sorte de "fourre-tout" qui ne met pas en évidence l'impact des investissements immatériels. Nous pensons qu'il est plus adapté de mesurer l'impact des investissements immatériels au travers de projets individuels d'investissement. Nous montrerons que les critères d'évaluation des projets d'investissement utilisés habituellement pour les investissements matériels ne sont pas toujours appropriés aux investissements immatériels. D'où la nécessité d'introduire dans notre étude les critères économiques de fonction de production et de performance organisationnelle.

La fonction de production permet de mesurer la productivité des facteurs intervenant dans le processus de production. Pendant longtemps, le travail et le capital étaient les deux facteurs pris en compte explicitement dans les analyses. Mais depuis quelques années, les économistes ont introduit des facteurs de caractère immatériel tels que la recherche-développement et le capital humain. Ces études ont permis de démontrer de manière empirique le rôle de certaines catégories d'investissement immatériel sur la performance des firmes. Les investissements peuvent également jouer un rôle sur la performance organisationnelle, c'est-à-dire l'efficacité des mécanismes de coordination des différents acteurs au sein des services. Elle peut s'analyser comme la capacité de l'organisation du travail à optimiser les productivités individuelles en limitant les pertes de valeur ajoutée aux phases de coordination, de communication, de transferts, etc. La coordination de ces trois performances permet de mesurer la performance globale résultant des investissements immatériels.

Le fait que les investissements immatériels puissent modifier les structures, les comportements des acteurs et les performances d'une firme peut être associé au modèle SCP (Structures – Comportement - Performances) utilisé par les économistes industriels.

Nous avons eu la chance de pouvoir appliquer nos développements théoriques sur des projets empiriques puisque cette thèse s'est déroulée dans le cadre d'un contrat CIFRE (convention industrielle de formation par la recherche), au sein de Sollac. Cette firme était à notre arrivée une filiale du groupe Usinor. A présent, Sollac n'a plus d'existence juridique, du fait de la mise en place d'une nouvelle organisation en juillet 1999. Les filiales ont été incorporés directement à la société mère. Après réflexion nous avons choisi de travailler sur trois projets empiriques distincts sur les thèmes de la sécurité, de la qualité et de la réduction du temps de travail. Nous avons exclu volontairement tout projet se rapportant à la recherche et développement car de nombreuses études sur le sujet ont déjà été réalisées et il nous a semblé que l'intérêt de cette thèse était d'apporter des éléments nouveaux.

La première étude empirique traite des performances que l'on peut attribuer à la mise en place d'une démarche qualité sur les lignes de production : la maîtrise intégrée des processus (MIP). Précisons que cette démarche peut également s'appliquer à des activités administratives. Nous avons travaillé sur l'ensemble des sites de production Sollac sur le territoire français car, après avoir réalisé une étude exploratoire, nous nous sommes aperçus que la démarche MIP n'était pas mise en place partout de la même manière. L'objectif de cette étude étant d'avoir une vision d'ensemble des performances liées à cette démarche, il nous a paru essentiel de nous intéresser à l'ensemble des sites de production.

La seconde étude nous a été demandée par la direction des affaires sociales. Elle a pour objectif de mesurer les performances découlant de la mise en place de contrats à temps partiel pour les salariés âgés de plus de cinquante ans. Ce projet a été mené conjointement sur les sites de Florange et de Montataire car il s'agissait des deux sites pilotes. Nous avons travaillé sur les deux départements décapage-laminage de ces sites, non dans l'intention de comparer mais pour raisonner sur des chiffres d'importance similaire.

La troisième étude empirique a pour objet les performances que l'on peut associer à la sécurité sur le lieu de travail. Pour cette étude, nous avons choisi de raisonner sur un unique site du fait de l'importante masse d'informations à recueillir et à traiter. Le choix du site de Sollac Dunkerque résulte du fait qu'il s'agit d'un site à chaud, sur lequel on fabrique et manipule de l'acier en fusion. Ceci implique une probabilité d'accident grave plus importante que sur un site à froid, sur lequel on retravaille l'acier. Par ailleurs, Sollac Dunkerque est réputée pour avoir mis en place une politique de sécurité forte. Du fait de ces nombreuses actions sécurité, notre recherche d'information a été longue, mais nos études statistiques en ont été facilitées.

CHAPITRE INTRODUCTIF

LE CONCEPT D'INVESTISSEMENT IMMATERIEL

INTRODUCTION

Qu'est ce que l'investissement immatériel ? Que se cache t-il derrière ce concept ? Bien qu'étant au cœur des préoccupations des économistes et des comptables depuis quelques années, la notion d'investissement immatériel n'est toujours pas clairement définie. Pourtant, de nombreuses typologies se côtoient mais aucune ne sont identiques. Kaplan et Burcklen [1986] ont présenté une des premières typologies. Cette typologie fut par la suite complétée et améliorée par Marion [1987], Capsar et Afriat [1988], Pierrat et Martory [1996]. Boisselier [1993] a quant à lui, préféré une typologie comptable qui adhère aux préceptes de celle du plan comptable général de 1982. D'autres auteurs tels que Soulié et Roux [1992] et Pierrat [1995] se sont distingués en proposant une typologie basée sur des notions de savoirs et d'appropriation.

Ces différentes typologies de part leur diversité ont permis d'élargir le champ de l'immatériel et ont permis d'identifier plus clairement le concept d'investissement immatériel. Cependant ces typologies ne se recoupant pas systématiquement, il nous a semblé important, d'introduire ce chapitre introductif avant tout autre analyse afin de dégager clairement ce que nous entendons par investissement immatériel. Nous avons donc construit une typologie qui rassemble, à notre sens, les éléments les plus pertinents. Nous avons ainsi déterminé cinq catégories d'investissements immatériels.

Il nous a semblé ensuite nécessaire de définir le concept d'investissement afin d'identifier clairement les différences entre les dépenses et l'investissement. Après avoir étudier la notion d'investissement au travers des divergences économiques et comptables, nous raisonnerons à partir de la notion de stock de capital. Nous considérerons qu'une dépense peut se transformer en investissement à partir du moment où le flux de recettes qu'elle dégage vient accroître un stock de capital. Nous ne traiterons pas ici de la rentabilité des investissements puisqu'il n'est pas obligatoire qu'un investissement soit rentable pour qu'il participe à l'augmentation du stock de capital. La rentabilité provient du fait que le flux de recettes généré est supérieur au montant décaissé.

Nous avons ainsi défini six stocks de capital immatériel qui évoluent au sein de l'entreprise au côté du stock de capital physique. Nous avons identifié les liaisons pouvant exister entre ces stocks puisqu'un investissement peut contribuer conjointement à l'accroissement de plusieurs stocks. Nous nous sommes également attachés aux relations de complémentarité ou de substituabilité pouvant exister entre ces différents stocks.

I / LES COMPOSANTES DE L'IMMATERIEL

Définir l'immatériel est un exercice difficile auxquels se sont essayés quelques économistes et gestionnaires. Mais les définitions résultant de ces tentatives ne sont guère satisfaisantes car elles restent trop évasives. Ainsi, par exemple, le plan comptable général de 1982 définit les immobilisations incorporelles comme "les immobilisations qui ne sont ni corporelles ni financières" (Pierrat et Martory, [1996]).
D'autres auteurs ont tenté de définir l'immatériel par son inverse. Ainsi pour Smith et Parr, les actifs incorporels sont "tous les éléments d'une entreprise qui existent après que les actifs corporels et monétaires aient été identifiés ; ce sont des éléments qui, après le capital circulant et les actifs fixes, permettent d'exercer l'activité et contribuent à la capacité bénéficiaire de l'entreprise" (in Pierrat et Martory, op.cit.).

Du fait de cette difficulté de définition, les auteurs qui se sont intéressés au domaine de l'immatériel ont préféré fournir à la littérature économique et comptable des typologies permettant de définir les différentes catégories relevant de l'investissement immatériel. Malheureusement, ces typologies ne se recoupent pas systématiquement. Ainsi comme le souligne Epingard [1998], le concept d'investissement immatériel n'est toujours pas clairement identifié après une quinzaine d'années de recherche sur le sujet. Il faut en effet reconnaître que ses contours restent mal délimités.

Nous n'avons cependant pas pour prétention de donner dans cette thèse une définition exhaustive des composantes de l'investissement immatériel. Nous nous contenterons de fournir une typologie, que certains pourront trouver incomplète, mais qui tente de reprendre les travaux des principaux auteurs spécialisés sur le sujet.

Pour ce faire, nous présenterons dans un premier temps les typologies les plus couramment utilisées puis proposerons celle que nous avons construite qui nous servira de référence tout au long de cette étude.

A / PRESENTATION DES DIFFERENTES TYPOLOGIES

Les économistes et comptables ont commencé à s'intéresser à l'immatériel il y a une vingtaine d'années. Mais ce n'est que depuis quelques années que ce type d'investissement est au cœur des préoccupations des théoriciens et des entreprises.
Le caractère de l'immatériel étant flou, certains auteurs ont tenté de proposer une typologie. Mais les difficultés liées à la délimitation des frontières n'ont pas permis de dégager un accord général autour d'une typologie unique. C'est plutôt la variété des propositions qui domine actuellement.

C'est pourquoi nous présenterons les principales typologies existantes dans la littérature de manière historique afin d'identifier les évolutions de la pensée en matière d'immatériel.

1 - Le plan comptable général de 1982

Les investissements immatériels sont intégrés dans le système comptable français au travers de la rubrique immobilisations incorporelles.
Le plan comptable général de 1982 distingue six catégories d'immobilisations incorporelles :

- les frais d'établissement,
- les frais de recherche et développement,
- les concessions et droits similaires, les brevets, les licences, les marques, les procédés, les droits et valeurs similaires,
- le droit au bail,
- le fonds commercial,
- les autres immobilisations incorporelles.

Cette typologie est purement comptable. Elle ne permet pas de prendre en compte des catégories qui sont difficilement quantifiables. Le plan comptable se doit en effet de respecter le principe de prudence[1]. Ainsi seuls les évènements certains sont comptabilisés.

2 - Définition de Kaplan et Burcklen, et Marion

Une des premières typologies présentée dans la littérature fut celle de Kaplan et Burcklen [1986]. Ils distinguent quatre catégories principales d'investissements immatériels :

- la recherche et développement,
- la formation,
- le marketing,
- les logiciels.

Les auteurs évoquent également les dépenses d'organisation du travail, de conseil extérieur et de communication mais ne les associent pas au même titre que les quatre catégories principales.
Marion [1987] reprend la typologie de Kaplan et Bercklen et y ajoute une cinquième catégorie : les études d'amélioration du processus d'exploitation.

Les dépenses en recherche et développement regroupent la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. On aboutit aux définitions suivantes :

- Les dépenses en formation professionnelle, qui accompagnent le développement technologique des entreprises en favorisant l'acquisition des qualifications nécessaires à l'utilisation des nouvelles techniques.
- Les dépenses en marketing qui permettent à l'entreprise de renforcer son potentiel commercial : actions de communication, implantations commerciales, mise en place et entretien d'une logistique des ventes.
- Les dépenses en achat ou conception de logiciels informatiques font partie intégrante des systèmes informatiques. Les logiciels permettent l'amélioration de la productivité des services concernés, voire l'amélioration des procédures.
- Le champ recouvert par les études d'amélioration du processus d'exploitation est large. Marion considère qu'il convient de rattacher aux investissements immatériels les dépenses qui renforcent l'impact des investissements physiques, même si leur définition présente un certain flou rendant leur identification délicate.

[1] Le principe de prudence sera défini de manière plus approfondie dans la seconde partie de ce chapitre.

La typologie présentée par Kaplan et Burklen et approfondie par Marion n'inclut pas l'ensemble des systèmes d'information puisque seuls les logiciels sont pris en compte. Cependant, elle a le mérite d'être une des premières à avoir été développée et a servi de base à d'autres auteurs.

3 - Définition de Caspar et Afriat

Caspar et Afriat [1988] décomposent l'investissement immatériel en sept catégories : la recherche et développement ; le développement des ressources humaines ; le commercial ; les systèmes d'information ; les nouvelles formes d'organisation et de participation ; les matériaux, les objets et les systèmes de production ; et l'investissement stratégique.

- L'investissement en recherche et développement englobe les travaux entrepris pour accroître les connaissances scientifiques et techniques ainsi que leur utilisation pour amener au stade de l'exploitation de nouveaux produits, matériaux, dispositifs, systèmes et procédés. Il se décompose en trois catégories : la recherche fondamentale, la recherche appliquée, et le développement expérimental.
- Pour Caspar et Afriat, l'investissement dans le développement des ressources humaines est lié aux dépenses de formation professionnelle.
- L'investissement commercial regroupe la fonction commerciale et la communication institutionnelle. Cette dernière a pour objectif non pas de promouvoir l'image d'un bien ou d'un service mais celle d'une entreprise dans son ensemble et dans toute sa diversité. C'est l'image de l'entreprise que l'on cherche à mettre en valeur.
- Caspar et Afriat définissent les systèmes d'information comme "l'ensemble des informations formelles circulant dans l'entreprise ainsi que les procédures et les moyens nécessaires pour les définir, rechercher, formaliser, conserver et distribuer". Le système d'information utilise des supports technologiques tels que les logiciels (logiciels de base, logiciels d'application, progiciels), l'intelligence artificielle et les systèmes expert.
- L'investissement dans de nouvelles formes d'organisation et de participation se réalise par le biais des cercles de qualité et des groupes d'expression.
- La sixième catégorie d'investissement immatériel définie par Caspar et Afriat réunit l'hyperchoix des matériaux et la conception des produits et des procédés. L'hyperchoix des matériaux permet à la firme de choisir le matériau de base approprié, d'utiliser le procédé associé, etc. En investissant dans la conception des produits et des procédés, une firme accède à de nouveaux outils de calcul, à une conception assistée par ordinateur, à une analyse de la valeur et au design.

L'investissement stratégique regroupe selon Caspar et Afriat différentes activités telles que les systèmes de veille, l'attitude générale de vigilance ; la constitution de banques de données techniques, scientifiques, économiques, commerciales ou sociales ; la création et l'animation des réseaux ; le temps consacré à saisir les aspects affectifs, émotionnels, poétiques, symboliques de la vie en société ; un ouvrage relatant la création et le développement des méthodes de direction et des pratiques de décision plus formelles.

Cette typologie nous amène à faire quelques remarques. A propos de la catégorie concernant les investissements stratégiques, il nous semble difficile d'attribuer à une seule catégorie les investissements stratégiques puisque nous considérons que tout investissement, matériel ou immatériel, est réalisé dans le cadre d'une orientation stratégique.
De plus, les investissements stratégiques peuvent s'inscrire dans les catégories définies précédemment par les auteurs. Par exemple, la constitution de banques de données, l'animation et la création de réseaux peuvent être rattachés aux systèmes d'information.
On peut également noter que la communication interne n'est pas citée dans cette typologie.

4 - Définition de Boisselier

Boisselier [1993] propose une typologie comptable basée sur quatre éléments : la recherche et développement, la formation, le marketing, les logiciels.

- La recherche et développement correspond aux trois types d'activité de recherche définis par le manuel de Frascati (OCDE [1994]) : la recherche fondamentale, appliquée et le développement expérimental.
- Concernant les dépenses de logiciels, l'auteur ne prend en compte que les logiciels à usage interne. Les logiciels à usage commercial sont considérés comme des produits destinés à la vente.
- Pour les dépenses de marketing, Boisselier, par souci de simplification, se limite aux dépenses de mercatique appliquées à la création de produits, de ligne de produits ou de marque.
- Boisselier distingue les dépenses de formation considérées comme des charges et celles correspondant à des investissements. Les dépenses assimilables à des charges sont celles qui restent à un niveau opérationnel dans la hiérarchie des décisions, et/ou qui sont structurelles et qui n'ont pas un caractère accidentel. Par contre, la formation, décidée dans une optique stratégique ou liée à des projets de changements courants, correspond à un investissement. De plus, ces actions sont engagées dans le but de profits futurs.

Boisselier raisonne d'un point de vue comptable, c'est pourquoi il ne prend pas en compte certaines catégories immatérielles telles que la communication, les études permettant d'améliorer le processus de production, etc.

5 - Définition de Pierrat et Martory

Pierrat et Martory [1996] proposent une typologie en cinq points : la recherche et développement, la formation et le développement des ressources humaines, la promotion commerciale, l'organisation et la gestion, le processus de production.

- L'investissement en recherche et développement englobe toutes les dépenses qui financent les travaux entrepris pour accroître les connaissances scientifiques et techniques (recherche) ainsi que pour rendre ces connaissances exploitables par l'entreprise (développement).
- Les dépenses de formation et de développement des ressources humaines sont engagées pour améliorer la compétence et la motivation des individus qui travaillent dans l'entreprise ou qui vont être appelés à y travailler.
- Les dépenses de promotion commerciale ont pour objectif d'améliorer la capacité des produits de l'entreprise à générer des revenus soit en termes de quantités vendues supplémentaires, soit en termes de prix de ventes supérieurs. Il s'agit par exemple des dépenses publicitaires, de la définition d'un nouveau logotype, etc.
- Les dépenses d'organisation et de gestion sont destinées à financer la conception des systèmes de gestion ainsi que les systèmes de saisie, stockage et traitement de l'information. Elles ont pour objet de créer, rationaliser, améliorer, adapter ou dynamiser les structures organisationnelles de l'entreprise.
- Les dépenses liées aux processus de production permettent la mise au point des procédés de production ainsi que de l'organisation physique des processus logistiques.

La typologie de Pierrat et Martory permet d'identifier les dépenses liées au processus de production. La complémentarité entre le matériel et l'immatériel est ainsi mise en évidence.

6 - Autres typologies

Certains auteurs ont appréhendé l'investissement immatériel d'une manière différente des typologies "classiques" présentées précédemment.

Ainsi on peut citer la typologie proposée par Soulié et Roux [1992] qui distinguent deux catégories d'actifs immatériels : les actifs de connaissance et les actifs issus de la rareté. Les actifs de connaissance sont composés par le savoir, le savoir-faire et le faire-savoir. Les actifs issus de la rareté sont des actifs dont l'accès est conditionné par la possession de droits tels qu'un permis d'exploration minière ou un droit d'atterrissage sur un aéroport, etc.

Pierrat [1995] base sa typologie sur la notion d'appropriation. Il décompose l'investissement immatériel en six catégories : les droits et quasi-droits ; les actifs incorporels matérialisables ; les actifs corporels exploitables ; les structures non identifiables ; les valeurs incorporelles résiduelles ou goodwill ; les révélateurs d'actifs incorporels.

Ces typologies apportent un éclairage différent et intéressant à l'analyse mais nous ne les retiendrons pas pour la suite de cette étude car les décompositions choisies par les auteurs nous semblent difficilement identifiables au sein des structures des firmes.

7 - Récapitulatif de ces différentes typologies

Le tableau suivant recense les typologies qui nous ont paru les plus pertinentes. Ainsi nous n'avons pas considéré la typologie de Kaplan et Brucklen puisqu'elle est proche de celle proposée par Marion. De même pour la typologie de Soulié et Roux ainsi que celle de Pierrat qui nous ont paru intéressantes mais plus difficilement exploitables que celles de Caspar et Afriat, Boisselier, Marion, Pierrat et Martory.

Tableau 1 : Récapitulatif des différentes typologies

	CASPAR/AFRIAT		BOISSELIER		MARION		PIERRAT/MARTORY
1	Recherche et développement	1	Recherche et développement	1	recherche et développement	1	Recherche et développement
2	Développement des ressources humaines	2	formation	2	formation	2	Formation et développement des ressources humaines
3	Commercial	3	marketing	3	marketing	3	Promotion commerciale
4	Système d'information	4	logiciels	4	achat ou conception de logiciels informatique	4	Organisation et gestion
5	nouvelles formes d'organisation et de participation						
6	les matériaux, les objets et les systèmes de production			5	étude d'amélioration du processus d'exploitation	5	Processus de production
7	Investissement stratégique						

La formation, la recherche et développement, l'aspect commercial et les systèmes d'information sont systématiquement intégrés aux différentes typologies. Par contre, les investissements liés aux processus de production ne sont pas toujours repris. Parmi les catégories, certaines sont plus complètes que d'autres. Ainsi les logiciels peuvent être intégrés dans les systèmes d'information ou être comptabilisés seuls comme dans la typologie de Boisselier.

B / CHOIX D'UNE TYPOLOGIE

Parmi les typologies que nous avons listées précédemment, certaines catégories telles que la recherche et développement sont systématiquement évoquées. Par contre certaines catégories ne sont pas présentes dans toutes les typologies. Il nous a ainsi paru intéressant de construire une typologie personnelle recensant, parmi les catégories qui n'étaient pas systématiquement évoquées, celles qui nous paraissaient pertinentes de notre point de vue subjectif.

Nous distinguons quatre catégories d'investissements immatériels que nous vous présentons dans le tableau ci-dessous. Il convient de rappeler que l'ensemble de cette analyse, tant du point de vue théorique que du point du vue empirique, se fonde sur des firmes industrielles et non des entreprises de services. Nous avons dû opter pour cette solution d'une part, parce que nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier de manière empirique ce secteur et d'autre part, car la majorité des études réalisées sur ce sujet s'intéressent uniquement aux entreprises industrielles.

Le tableau suivant permet de visualiser les catégories composant la typologie retenue. Ces dernières seront ensuite définie de manière approfondie.

Tableau 2 : La typologie retenue

La recherche et développement	• La recherche fondamentale • La recherche appliquée • Le développement expérimental
Les systèmes d'information et de communication	• La communication à usage interne • La communication à usage externe
Les investissements en ressources humaines	• La formation et le développement des ressources humaines • Les processus de participation • Les mécanismes d'incitation et de motivation
L'investissement organisationnel	• La forme de l'organisation • L'organisation de la production

Nous allons à présent détailler chacune de ces catégories en leur donnant une définition.

1 - La recherche et développement

La recherche et développement fait partie intégrante des dépenses de l'entreprise depuis de nombreuses années. Il s'agit de la catégorie des investissements immatériels la mieux connue. La recherche et développement constitue un investissement incontournable pour les entreprises qui souhaitent fournir régulièrement à leurs clients des produits novateurs. Elle englobe des travaux entrepris de façon systématique (c'est à dire organisés et mobilisant des moyens) et visant l'obtention de connaissances nouvelles, l'élaboration et la mise au point de produits et procédés nouveaux ou l'amélioration de produits et procédés existants.

Généralement, la recherche et développement se décompose en trois phases : la recherche fondamentale, la recherche appliquée, et le développement expérimental.
Le manuel de Frascati (OCDE [1994]), qui fait référence en la matière, définit de la manière suivante ces trois phases :

- "La recherche fondamentale consiste en travaux expérimentaux ou théoriques entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications".
- "La recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif déterminé".
- "Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques basés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche et/ou par la pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d'établir de nouveaux procédés, systèmes ou services, ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà".

Sont comprises dans cette catégorie immatérielle toutes les charges concourant à la recherche fondamentale, à la recherche appliquée et au développement expérimental, c'est à dire les salaires et charges sociales des chercheurs et techniciens, les fournitures et frais généraux, les terrains et constructions, les équipements et outillages liés à l'activité de recherche.

2 - Les systèmes d'information

L'information est considérée comme une ressource rare qui peut permettre à la firme qui la détient de croître. En effet, si une firme apprend que son concurrent direct va lancer un nouveau produit, elle peut être plus rapide que lui en introduisant sur le marché son propre produit, ce qui lui permettra de bénéficier sur une courte période d'une situation de monopole.

Mais pour être efficace, l'information doit être pertinente. Ainsi une mauvaise information risque de pénaliser l'entreprise.
Par l'intermédiaire des systèmes d'information et de communication, l'entreprise va s'informer de l'état du marché et être à l'écoute de son environnement.

Les systèmes d'information permettent uniquement à l'entreprise d'envoyer ou de recevoir des messages, il n'y a pas d'échange entre la firme et son environnement. Par contre, avec les systèmes de communication, la firme peut dialoguer avec son environnement et être immédiatement réactive au marché.

Avant d'étudier ces deux types de systèmes, qui sont très proches, nous nous intéresserons à l'information. En effet, cette dernière est la matière première nécessaire à l'entreprise pour s'informer et communiquer, elle est considérée par les économistes comme une ressource rare qui a une valeur d'échange sur le marché.

a / L'information comme bien économique

Certains auteurs, tels qu'Arrow ([1962] in Allen [1990]), ont introduit la notion d'information comme bien économique. Ils considèrent l'information comme un bien s'échangeant sur un marché selon le niveau des prix et des quantités.

Mais comment chiffrer la valeur d'une information puisqu'elle est différente pour chaque individu ? Par exemple, le cours du dollar n'intéressera pas de la même manière un boulanger et un banquier. Ce dernier ayant besoin de cette information pour mener à bien son travail, ce qui n'est pas le cas du boulanger.

L'information ne peut donc pas être traitée comme un bien ordinaire puisqu'elle diffère pour chaque personne. Se pose alors la question de savoir quelle valeur lui accorder pour qu'elle puisse s'échanger sur un marché.
Pour ce faire, il convient d'associer à chaque information une notion d'utilité. Ainsi l'utilité du banquier sera plus élevée que celle du boulanger lorsqu'il obtiendra une information boursière. L'équilibre du marché sera la rencontre de la courbe de l'offre et de celle de la demande. Ce point d'équilibre déterminera le prix de l'information.

L'introduction de l'information comme une marchandise remet en cause l'hypothèse de concurrence pure et parfaite de la théorie néoclassique selon laquelle l'information est parfaite et sans coût pour tous les agents. Cette hypothèse n'est plus valable dès que l'on introduit la notion de valeur et de prix pour l'information. De plus l'information est imparfaite puisque tous les agents ne peuvent se la procurer du fait de son prix.
La firme est alors soumise à un problème de sélection adverse dans lequel le manque d'information complète, l'oblige à prendre des décisions entachées d'incertitude. L'information est ainsi source de pouvoir, d'utilité et d'incertitude.

b / les systèmes d'information

Du fait de l'importance de l'information, les systèmes d'information ont pris une place prépondérante dans la vie des firmes. Des postes de "responsables du système d'information" ont été créés dans les entreprises afin de développer et de promouvoir l'information, interne et externe, comme élément stratégique.
Dumoulin ([1986] in Caspar et Afriat [1988]) définit les système d'information comme l'ensemble des informations formelles circulant dans l'entreprise ainsi que les procédures et les moyens nécessaires pour les définir, rechercher, formaliser, conserver et distribuer.

Plusieurs économistes, s'intéressant aux investissements immatériels, ont étudié les systèmes d'information. L'analyse de Caspar et Afriat [1988] apparaît la plus complète pour ce type de dépenses puisqu'elle intègre les logiciels, l'intelligence artificielle, l'intelligence économique et l'insertion dans les réseaux.
Caspar et Afriat précisent la définition de Dumoulin en indiquant que le système d'information collecte, traite, transmet, mémorise et focalise l'information et qu'il existe des mécanismes pour focaliser en fonction des objectifs de l'entreprise.

α / Les logiciels

Un logiciel est un programme informatique qui permet de traiter un ensemble de données numériques ou alphanumériques selon des modalités prédéterminées.

Le Conseil Economique et Social ([1987] in Caspar et Afriat [1988]) différencie deux types de logiciels : les logiciels de base dont les programmes sont nécessaires pour l'utilisation de l'ordinateur et de ses périphériques, et les logiciels d'applications qui ont pour objet de résoudre les problèmes précis posés à l'utilisateur tels que la comptabilité, la gestion des ventes, etc. Ces deux types de logiciels peuvent être à usage commercial ou à usage interne. Un logiciel à usage commercial est destiné à être vendu, loué ou commercialisé sous d'autres formes. Tandis qu'un logiciel à usage interne est, soit acheté par l'entreprise, soit développé pour le propre compte de l'entreprise.
Nous considérons que seul le logiciel à usage interne est susceptible d'être considéré comme un investissement car le logiciel à usage commercial représente un produit pour l'entreprise.

β / L'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle se décompose en quatre secteurs : les systèmes experts, le langage naturel, la reconnaissance de la parole, et la vision artificielle.
Les systèmes experts dépassent largement les autres composantes dans leur utilisation dans leurs entreprises.

δ / L'intelligence économique

L'intelligence économique est composée des banques de données et de la veille technologique.
Les banques de données permettent de collecter de l'information, en particulier dans la mise en place des veilles technologiques ou concurrentielles au niveau mondial. Il existe actuellement un nombre important de banques de données disponibles pour les entreprises qui souhaitent se renseigner, s'informer.
La veille technologique permet l'accès à l'information. Cette dernière est primordiale dans les stratégies des firmes, en effet, celle qui détient la première l'information pourra en disposer avant les autres et en profiter pour prendre de l'avance en terme de technologie, de part de marché.

La recherche-développement comporte un coût et des risques notamment avec la réduction du cycle de vie des technologies et du produit. C'est pourquoi il peut-être intéressant de concentrer ses investissements sur des technologies déjà existantes. A ce stade, la firme peut essayer de mieux développer une technologie de base afin de dépasser le concurrent ayant une place dominante sur le marché.

Cette activité de veille technologique a trop souvent été sous-estimée et reléguée au second rang derrière la recherche et développement. Pourtant l'impact peut-être aussi important stratégiquement si la firme sait s'adapter plus vite que son concurrent.

La veille technologique permet à la firme de vérifier qu'elle est bien en accord avec son environnement, c'est à dire qu'elle suit bien la même direction que ses concurrents immédiats (Radnor [1981] in Capar et Afriat [1988]).

γ / L'insertion dans les réseaux

L'analyse de Caspar et Afriat [1988] permet de prendre en compte des éléments qualitatifs tels que les réseaux, les règles, les conventions.
Selon Afriat [1992], il existe, dans les investissements matériels, une forte charge d'investissements immatériels. En effet, quand une firme décide un investissement elle n'achète pas uniquement un bien d'équipement mais également une image, des relations, un réseau.

On peut être amené à s'interroger sur la comptabilisation de l'impact d'un réseau. Par exemple, lorsqu'une entreprise se crée un réseau de relations professionnelles afin d'améliorer son impact sur l'environnement, il est difficile de chiffrer les améliorations que la firme pourra obtenir de ces relations puisqu'il peut s'agir de relations en terme de pouvoir, d'entente, ce qui est difficilement formalisable.

3 - Les systèmes de communication

Nous définissons comme système de communication, tous les moyens qui permettent à l'entreprise de diffuser et de recevoir des informations.
Selon la cible que l'entreprise souhaitera viser, le type de communication utilisé sera différent. On distingue la communication interne qui est utilisée au sein de l'entreprise, de la communication externe qui vise un public très large allant des partenaires tels que les fournisseurs et les clients à l'ensemble de la population.

a / La communication interne

La communication interne regroupe les documents d'information à usage du personnel tels que les journaux internes, les livrets d'accueil, les affiches, les manifestations internes (remise de prix par exemple), etc. Elle permet aux salariés d'être informé des événements qui se déroulent au sein de l'entreprise.

b / La communication externe

La communication externe regroupe la publicité, le mécénat et le sponsoring, les aides et les subventions, la documentation commerciale, les rencontres commerciales avec les clients, la communication institutionnelle, les promotions, la force de vente, le merchandising, le marketing direct.

La communication interne a pour objectif principal d'améliorer l'image de l'entreprise auprès des salariés. La communication externe vise l'accroissement de l'image de marque de l'entreprise auprès de son environnement mais également l'augmentation du chiffre d'affaires et de la rentabilité de la firme.

4 - Les investissements en ressources humaines

Les investissement en ressources humaines regroupent la formation et les actions permettant le développement des ressources humaines. Cependant, la formation est souvent le seul investissement retenu du fait de la disponibilité des informations la concernant. La formation est en effet, soumise à déclaration, du fait de l'obligation légale par laquelle elle est régie (article L 900-1 du Code du Travail).

La formation va permettre aux salariés de mieux maîtriser le système productif et ses changements. Demander l'avis des salariés lors de questions relatives à la qualité mais également à des problèmes quotidiens est une bonne stratégie puisque la firme va ainsi bénéficier d'un échange de réflexions, d'idées et leur faire comprendre que leur avis compte et que leur participation est nécessaire à la bonne marche de l'entreprise.
La motivation de leurs salariés est un souci quotidien des entreprises, puisqu'un salarié motivé est un salarié productif. La firme va donc mettre en œuvre des outils tels que le salaire à la pièce, des quotas, etc., afin d'inciter des salariés à produire de façon plus optimale.

a / la formation

On peut diviser la formation en deux grandes parties. D'une part la formation déclarée, inscrite dans la déclaration fiscale n°2483[2] et d'autre part la formation non déclarée, rarement comptabilisée par les entreprises.
Il faut prendre en compte toutes les actions de formation, qu'elles relèvent de la loi de 1971 ou qu'elles ne puissent y figurer. Appartiennent à cette dernière catégorie les stages déclarés ou non, la formation sur le tas, les séminaires et les conférences.

[2] La déclaration 2483 est la déclaration obligatoire relative à la formation professionnelle continue que les entreprises doivent remplir et envoyer chaque année à l'administration.

α / La formation déclarée

La formation déclarée correspond à la formation que les entreprises effectuent dans le cadre de l'obligation légale. Un nombre important d'entreprises dépassent le quota légal. Ainsi en 1994 le taux de formation constaté correspondait à 3,3% de la masse salariale alors que le taux légal s'élevait à 1,5%.

Cet effort est dû au fait que les entreprises considèrent la formation non pas comme une charge mais comme un investissement. Elles n'hésitent donc pas à lui consacrer un budget important car cet investissement permet aux salariés d'être plus efficaces, plus rapides et ainsi d'accroître leur productivité et la qualité de leur travail. La firme va ainsi dégager du profit supplémentaire et récupérer son investissement initial.

β / La formation non déclarée

La formation non déclarée se décline en trois sous-ensembles : la formation sur le tas ; les stages non déclarés ; les visites de salon, les séminaires et les conférences.

La formation sur le tas, notion assez floue, se déroule sur le lieu de travail, en liaison étroite avec l'exercice du travail. Elle peut recouvrir de multiples formes telles que le compagnonnage et le travail en doublure. Elle est caractérisée par son absence de formalisation puisque la nécessité d'avoir un formateur qualifié, une progression pédagogique ou un programme précis n'est pas imposée. Selon une étude du centre d'études et de recherches sur les emplois et les qualifications (CEREQ), le temps consacré à la formation sur le tas pour chaque salarié représente la moitié du temps passé dans des formations déclarées soit, en moyenne, 9 à 10 heures par an et par salarié, quelle que soit la taille de l'entreprise (CEREQ [1991]).

Pour ce qui est des stages non déclarés, leurs objectifs ou leurs contenus ne correspondent pas toujours, ou ne sont pas considérés par les entreprises, comme répondant aux critères d'imputabilité de la fiscalité. Rejoignent également cette catégorie, les actions de formation qui échappent au service formation : certains services mettent en place et gèrent dans le cadre de leur activité des actions de formation s'adressant à des salariés d'autres services. C'est par exemple, le cas des services fonctionnels tels que le service qualité qui forme les salariés des autres secteurs sur un thème précis.

Les visites de salons, les séminaires et conférences sont des pratiques qui s'apparentent à des échanges d'information. Elles semblent se multiplier.

b / les processus de coordination

Les processus de coordination comprennent les processus de participation et les mécanismes d'incitation et de motivation.

α / Les processus de participation

Les entreprises demandent de plus en plus à leurs salariés de participer à la vie quotidienne de l'entreprise. Cette participation des salariés a pour objectif d'en améliorer le fonctionnement. Elle se traduit par la mise en place de groupes de travail autonomes, de cercles de qualité, etc. Le fait d'être intégré aux décisions de l'entreprise permet aux salariés d'améliorer leurs conditions de travail, notamment par le biais de l'enrichissement des tâches.

β / Les mécanismes d'incitation et de motivation

Le contrat de travail permet à un employeur (le principal) et à un salarié (l'agent) de convenir d'une charge de travail et d'un salaire. Le contrat ne donne aucune information sur la qualité effective du salarié. L'employeur n'a donc aucune certitude sur l'effort futur fourni par le salarié.
En présence d'informations incomplètes et imparfaites, le principal se retrouve en situation de hasard moral dans le cas où il ne peut observer tous les gestes de l'agent, et en situation de sélection adverse lorsqu'il ne peut accéder à certaines informations concernant l'agent.
Afin de limiter les coûts d'agence, le principal va essayer d'inciter l'agent à ne pas tricher et à produire l'effort souhaité. Pour ce faire, l'employeur dispose de plusieurs mécanismes formels et informels.

<u>Les actions formelles :</u>

Les actions formelles ont pour objectif de répondre à la question suivante : comment inciter les salariés à augmenter leur effort au travail ? La motivation des salariés dépend en général de deux facteurs : une augmentation du salaire et/ou une promotion.
Les raisons du type "vouloir faire plaisir à son patron" ou "satisfaction personnelle" pèsent peu dans la balance vis à vis des deux critères énoncés précédemment.
Nous traiterons de ces actions formelles de manière plus approfondie dans le chapitre sur les comportements.

Les actions informelles :

Les actions informelles regroupent des actions non prévues de manière officielle par l'organisation. Le fait qu'un chef d'entreprise aille chaque matin saluer ses salariés n'est pas comptabilisable et peut cependant avoir une influence sur leur moral et donc sur leur motivation à produire de manière efficace.

5 - L'investissement organisationnel

Il nous est apparu incontournable de nous intéresser à cette catégorie d'investissement puisque c'est en changeant l'organisation, en l'améliorant quotidiennement, que l'on obtient un accroissement de la productivité et de la qualité.

Nous considérons que l'investissement organisationnel se décompose en deux catégories : le changement dans la forme de l'organisation, et le changement dans l'organisation de la production.

a / La forme de l'organisation

La forme de l'organisation peut être visualisée par l'intermédiaire de l'organigramme. Celui-ci permet à la firme d'établir des règles de fonctionnement, des formes de communication de l'information, et des structures de décision et d'incitation.

En modifiant leur organigramme, les firmes essayent de mettre en place de nouvelles formes d'organisation afin d'être plus performantes, d'obtenir une productivité supérieure, etc.

Nous étudierons les différentes formes d'organigrammes dans le chapitre portant sur les structures (chapitre I).

b / L'organisation de la production

Pour réaliser sa production, une entreprise organise d'une certaine manière ses services. Mais la structure de production mise en place peut se révéler être inefficace. La firme peut donc chercher à la modifier. Cette modification peut être d'ordre technique comme par exemple un changement de l'outil de production. Ainsi, dans la sidérurgie, le passage de la production de lingots à la production en coulée continue a nécessité un changement complet des outils. Ce changement a obligé les salariés à modifier leurs habitudes, leurs savoir-faire, ce qui implique une complémentarité des investissements matériels et immatériels.

Une modification de l'organisation de la production peut permettre à la firme d'éviter des coûts inutiles tels que des stocks intermédiaires trop importants. C'est en organisant la production en système de flux tendus que les entreprises japonaises ont pu, il y a quelques années, devenir concurrentielles et pénétrer les marchés occidentaux.

On peut citer comme grands changements organisationnels, la chaîne de production de Ford et le système japonais du Kan-Ban. En effet, la chaîne de production a permis aux entreprises de gagner du temps, d'accroître la productivité des travailleurs, tandis que le système japonais a permis de réduire les stocks, les délais de fabrication et les coûts.

Depuis quelques années, la qualité est devenue un critère important pour les clients. Les firmes cherchent donc à mettre en place des systèmes, des méthodes, leur permettant d'améliorer continuellement cette qualité afin de fournir un meilleur produit sur le marché.

Conclusion :

Nous avons tenté dans cette première partie de définir l'immatériel selon quatre catégories. Nous avons pour cela repris les typologies existantes dans la littérature économique et comptable, et en avons repris ce qu'il nous paraissait le plus pertinent, ceci afin de construire une typologie la moins restrictive possible.

Nous avons cependant exclu de cette typologie les notions de droits et quasi-droits instaurés par Pierrat ainsi que la distinction actifs de connaissances et actifs de rareté proposée par Soulié et Roux car les catégories issues de ces deux typologies nous ont paru difficiles à distinguer au sein des entreprises.

Nous allons à présent nous intéresser au concept de l'investissement afin d'identifier comment les dépenses relevant de la typologie que nous venons de construire peuvent se transformer en investissement pour l'entreprise.

II / LA NOTION D'INVESTISSEMENT

Nous avons tenté dans le paragraphe précédent de définir les dépenses relevant de l'immatériel. Cependant toute dépense ne correspond pas à un investissement. L'investissement génère une création ou un accroissement de stock de capital. Ainsi par exemple une formation va permettre à un salarié d'augmenter son stock de capital humain.

Nous étudierons dans un premier temps la délicate frontière entre dépense et investissement à caractère immatériel. Dans un second temps, nous nous attacherons à expliquer les difficultés de mesure des inputs et des outputs de l'investissement immatériel. Puis enfin nous nous intéresserons aux différentes formes de capital immatériel existantes au sein d'une entreprise.

A / LE CONCEPT D'INVESTISSEMENT

1 – Définition de l'investissement

Investir, c'est prendre la décision de transformer des moyens financiers en biens corporels ou incorporels ayant la capacité de produire des biens et services pendant un certains temps. Pour cela l'entreprise doit sacrifier aujourd'hui des ressources dans l'espoir d'une série de recettes futures dont la valeur actualisée globale sera supérieure au décaissement initial correspondant au coût de l'investissement. La dépense engagée par l'entreprise peut s'étaler sur plusieurs périodes.

L'investissement aboutit à la formation d'un capital qui va permettre à l'entreprise d'être plus performante. Ainsi l'achat de machines va accroître le stock de capital corporel d'une entreprise. Grâce à ce stock, la capacité de production de l'entreprise va augmenter. Elle va ainsi être en mesure d'alimenter des marchés supplémentaires et donc d'accroître son chiffre d'affaires.
On observe une liaison entre les dépenses, matérielles ou immatérielles, et le flux de recettes lorsque la dépense entraîne une modification durable des conditions de production et/ou de vente. Ce changement va permettre de générer des recettes supplémentaires étalées dans le temps.

La notion d'investissement n'entraîne pas toujours une dépense monétaire. Il peut s'agir d'une dépense en termes de temps. Par exemple, une formation réalisée par un formateur interne ne générera pas de coûts supplémentaires pour l'entreprise car le salaire du formateur est fixe. Par contre, le temps consacré à la formation des salariés n'aura pas été employé à d'autres tâches.

Les investissements peuvent avoir diverses origines : investissements de renouvellement, d'expansion, de modernisation ou de productivité, d'innovation, de diversification.

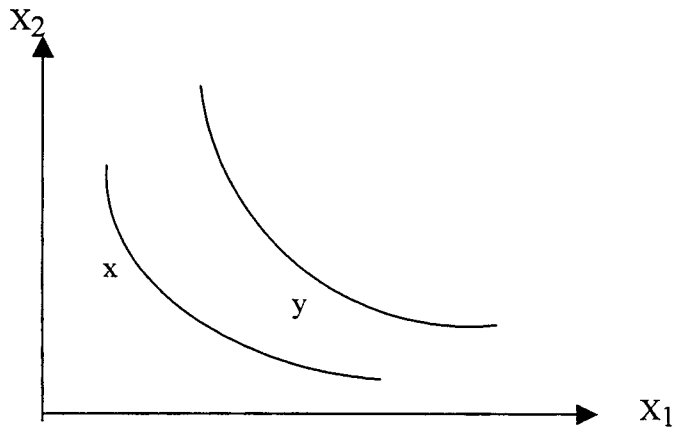
2 - La nécessité d'investir

Les firmes investissent pour retenir leurs clients actuels et attirer des clients potentiels. L'investissement permet dans ce dernier cas de faire en sorte que le client modifie ses conditions de choix. Pour ce faire, le producteur doit proposer un bien plus attractif pour le consommateur que ceux qui s'échangent habituellement sur le marché. Plusieurs solutions s'offrent à lui. Il peut différencier son produit grâce à des caractéristiques particulières, comme par exemple une qualité supérieure.

Dans le cas de biens différenciés, le consommateur va réaliser un compromis entre le prix d'un bien et des caractéristiques pour lesquelles il n'existe pas de marché mais des mécanismes de marché.

Ainsi, dans le cas de biens différenciés, le schéma de la courbe de l'offre et de la demande n'est plus adapté car les consommateurs recherchent de plus en plus un produit et un service adapté à leur besoin spécifique.

Figure 1 : Courbes d'indifférence entre deux biens



Le client va avoir des préférences. Si un fournisseur produit un bien de qualité supérieure ou mieux adaptée à ses besoins, le client peut décider de passer du point x au point y sur la courbe d'indifférence. Il va dans ce cas préférer le panier de bien y au panier de bien x.

La différenciation des produits correspond à une barrière à l'entrée. Ainsi lorsque des produits sur un marché sont différenciés, chaque firme dispose d'un relatif pouvoir de monopole. De plus la différenciation permet un attachement du consommateur à des marques et à des produits. L'entrée est ainsi rendue difficile pour un nouvel entrant.

3 - Pourquoi investir dans l'immatériel ?

Les recettes liées à l'investissement immatériel peuvent être diverses et variées. Elles ont cependant un point commun qui est celui de réduire le coût moyen de production et ainsi de générer une recette marginale supplémentaire. Les exemples sont nombreux. On peut cependant citer les suivants :

- Un accroissement de la qualité va permettre de diminuer les coûts liés à la non-qualité et donc de réduire le coût moyen unitaire de production.
- Une amélioration de la sécurité va permettre de réduire les coûts liés aux accidents du travail et ainsi engendrer une diminution du coût moyen unitaire.

- La mise en place du temps partiel peut déboucher sur l'amélioration des conditions de travail et donc sur un accroissement de la productivité et ainsi générer une diminution du coût moyen unitaire de production.
- Les résultats de la recherche et développement peuvent permettre une amélioration des processus de production, générant un accroissement de la productivité qui pourra contribuer à une diminution du coût moyen unitaire de longue période. Ils permettent également la mise en place de nouveaux produits et de nouvelles technologies générant une différenciation par rapport aux autres concurrents. Grâce à cette dernière, l'entrepreneur peut disposer de rentes de monopole. La frontière de production sera alors modifiée.

L'investissement immatériel, selon son type, va permettre soit de diminuer les coûts, soit d'accroître la productivité de la firme. Ces deux conséquences vont permettre à l'entreprise de diminuer son coût moyen unitaire de production. Cela peut constituer un avantage par rapport à un entrant potentiel ou à un concurrent déjà installé puisque soit la firme peut vendre à des prix inférieurs sans réduire sa recette marginale, soit vendre au même prix ce qui lui permet d'accroître sa recette marginale. Le flux de recettes supplémentaires pouvant être réinvesti par la suite.
Les avantages liés à un investissement financier peuvent s'appliquer à d'autres usines permettant ainsi de générer des gains supplémentaires.

4 - La prise en compte du risque

La notion de risque est sous-jacente au concept d'investissement. Il est possible pour les investissements matériels et immatériels d'introduire un degré de risque selon le type d'investissement concerné. Le risque étant que l'investissement ne soit pas rentable c'est à dire que les recettes générées soit inférieures au montant décaissé initialement.
Si nous reprenons la classification présentée lors de la définition de l'investissement et y associons un degré de risque aux différentes catégories, on obtient le tableau suivant.

Tableau 3 : Investissement et risque

Risque faible	Investissement de renouvellement Investissement de productivité
Risque élevé	Investissement d'expansion Investissement de diversification
Risque très élevé	Innovation

Les investissements de renouvellement ainsi que les investissements de productivité comportent, en général, peu de risques. En effet, les caractéristiques de ces investissements sont souvent connues ainsi que leurs effets.
Les investissements de renouvellement ont un effet de prévention de la dépréciation de l'entreprise. Au contraire, les investissements de productivité ont pour effet d'améliorer celle-ci. Il s'agit alors de produire plus avec un montant de consommation donné ou de consommer moins pour un volume de production donné.
Plus risqués sont les investissements de capacité, et plus encore les investissements d'innovation. En effet, ces investissements visent à modifier l'état actuel de l'entreprise et la font passer du présent sécurisant au futur incertain.

Toutefois, l'appréciation du risque reste *extrêmement délicate*. En effet, des investissements, réputés très risqués à l'origine, peuvent dans la pratique n'influencer que très faiblement les résultats de l'entreprise. Par exemple, un investissement d'innovation peut n'entraîner qu'une modification relativement peu importante de l'état actuel et comporter, de ce fait, moins de risque qu'un investissement d'expansion ayant pour effet un accroissement important de la capacité.

Le risque majeur lié à l'immatériel est qu'il ne se matérialise pas dans les structures corporelles de l'entreprise mais se véhicule au travers de supports qui ne sont pas toujours la propriété de l'entreprise comme par exemple le capital humain de ses salariés. Ainsi, si tous les salariés détenant un savoir-faire spécifique décident de quitter l'entreprise, c'est une partie des investissements réalisés qui partent. L'entreprise doit donc pour chaque investissement immatériel tenter de les incorporer dans des supports matériels. Concernant le capital humain, la firme peut inscrire les savoir-faire dans des procédures, des manuels afin que le savoir reste présent dans l'entreprise.

B / DIVERGENCE COMPTABLE ET ECONOMIQUE A PROPOS DE LA NOTION D'INVESTISSEMENT IMMATERIEL

L'immatériel, qu'il s'agisse de dépenses ou d'investissements, se véhicule au travers d'un support matériel. Prenons l'exemple de l'information : elle voyage par le biais de journaux, de supports informatiques, d'individus, etc. Il est donc difficile de considérer qu'une dépense ou un investissement soit totalement immatériel. C'est pourquoi nous utiliserons le terme de dépenses ou investissements "à caractère immatériel".

1 - Frontière entre dépense et investissement

On peut considérer qu'une dépense correspond à un investissement et non un simple coût à partir du moment où elle permet de générer un flux de recettes. L'investissement sera considéré comme rentable si le flux de recettes est supérieur au montant décaissé. Dans le cas contraire, il s'agira d'un investissement non rentable.

La difficulté pour l'investissement immatériel réside dans le fait que le montant décaissé initialement n'est pas toujours facilement identifiable, du fait de son caractère intangible. Par exemple, lorsqu'un brevet est déposé, il n'est pas aisé de comptabiliser toutes les dépenses qui ont été nécessaires à ce projet puisque cette recherche peut-être issue de plusieurs années de travail qui n'ont pas forcément été consacrées uniquement au projet. De plus, des résultats d'autres projets peuvent avoir été utilisés.

De plus, les comptables, en vertu du principe de prudence, ont tendance à ne pas le prendre en compte en tant qu'actifs mais à l'inscrire au passif.
Selon Charreaux [1993], une des principales divergences entre bilan en valeurs de marché et bilan comptable provient d'une définition différente de l'investissement. L'analyse économique considère comme investissement toute dépense ayant pour objet de secréter des flux de liquidités dans le futur et de contribuer à accroître la valeur de l'entreprise. Ainsi les dépenses de formation ou de publicité devraient être considérées comme des investissements. Ce qui conduirait à inscrire à l'actif du bilan la valeur actuelle de ce type d'investissement.
Mais en raison du principe de prudence, la majorité des dépenses à caractère immatériel ne sont pas comptabilisées à l'actif du bilan mais en tant que charges dans le compte de résultats. De ce fait les dépenses d'un montant important ne peuvent être amorties par les entreprises.

Le principe de prudence impose à la comptabilité une définition de l'investissement très restrictive. Le plan comptable définit le principe de prudence de la façon suivante : "la prudence est l'appréciation raisonnable des faits, afin d'éviter le risque de transfert, sur l'avenir, d'incertitudes présentes susceptibles de grever le patrimoine et les résultats de l'entreprise" (Charreaux, op.cit., page 52). Ainsi, la comptabilité exclut des investissements la plupart des dépenses qui ne donnent pas lieu à l'acquisition de biens corporels. Cependant certaines charges à caractère immatériel sont comptabilisées à l'actif du bilan comme par exemple les frais de recherche et développement. Mais, comme le souligne Charreaux, l'évaluation ne se fait pas selon les règles économiques.

Pour Ochs "les systèmes actuels ne proposent ni de typologie précise ni de norme spécifique pour permettre de différencier la notion de dépense de la notion d'investissement et dans certains cas, la notion d'immatériel de la notion physique" ([1995] page 91).

On pourrait avoir tendance à considérer qu'il y a investissement dès que le montant consacré est important. Cette méthode est utilisée en fiscalité où l'on "tolère" qu'une dépense d'un montant supérieur à deux mille cinq cent francs puisse être considérée comme un investissement. Il nous semble réducteur de raisonner à partir du montant de la dépense car de fortes sommes, si elles sont mal utilisées c'est à dire si elles se révèlent inefficaces à générer un flux de recettes, ne correspondent pas à un investissement.

Il convient de prendre en compte l'impact du temps dans un investissement. Par exemple, des mois sont parfois nécessaires pour qu'un chercheur en recherche fondamentale définisse une combinaison qui permettra de créer un nouveau produit. Le temps a également une valeur puisque le temps de travail n'a pas été consacré à une autre tâche productive.

2 - Le désinvestissement immatériel

Lorsqu'une entreprise cherche à réduire ses coûts, notamment en période de faible activité, elle s'intéresse en premier aux investissements qu'elle peut décider soit d'annuler, soit de reporter. Les investissements immatériels sont plus fréquemment la cible des financiers puisqu'ils ne contribuent pas directement à l'activité de production contrairement aux investissements matériels. Ainsi, le désinvestissement immatériel est fréquemment utilisé lorsqu'une entreprise cherche à réduire ses coûts. Il est en effet plus facile d'annuler une campagne de publicité que de reporter le changement d'un outil contribuant à l'accroissement de la cadence de production.

La notion de désinvestissement immatériel fut introduite par Ochs (op.cit.). Elle nous paraît intéressante. L'auteur considère que certains investissements immatériels, tels que la formation, doivent se faire en continu : un arrêt dans l'investissement pouvant entraîner une rupture.

Ainsi si une entreprise doit opter entre l'achat d'une machine plus performante et une augmentation des programmes de formation, la probabilité que l'investissement matériel l'emporte est plus élevée. Or cette stratégie n'est pas toujours la meilleure puisqu'il peut être plus efficace de continuer à former son personnel afin qu'il acquière des compétences supérieures permettant d'avoir un savoir-faire supérieur à celui des concurrents, et ainsi accroître le volume des ventes.
La manière dont l'entreprise finance ses investissements est également à considérer. Ainsi, pour Ochs, "en cas de recul d'activité, en cas de mutation de marché, les entreprises réduisent leurs dépenses immatérielles voire leur investissements immatériels de manière d'autant plus importante qu'elles les financent par autofinancement" (Page 85). Il ajoute que si les taux d'intérêts réels sont élevés, l'investissement d'amélioration sera favorisé au détriment de l'investissement de fertilisation, ce qui permettra d'améliorer la productivité à court terme. Tandis que si les taux d'intérêt de long terme diminuent, les effets seront plus favorables à l'investissement.

Conclusion :

En respectant le principe de prudence, la majorité des investissements immatériels ne sont pas comptabilisés en tant qu'actifs de l'entreprise. Cependant les mentalités évoluent et comme le souligne Marion: "désormais, nombreux sont ceux qui pensent que la vraie richesse de l'entreprise ne se lit pas directement dans le bilan et qu'il convient pour l'évaluer de commencer par l'appréhender" ([1988], page 12). Le terme "appréhender" choisi par Marion nous semble tout à fait adapté à l'immatériel puisque, comme nous le verrons par la suite, il n'est pas toujours aisé de recenser les dépenses relevant de cette catégorie.

C / LE STOCK DE CAPITAL IMMATERIEL

Pourquoi, lors de l'achat de la société TF1, Francis Bouygues a-t-il accepté de payer trois milliards de francs alors que l'actif net de cette société était évalué à trois cents millions de francs (Marion [1988]). Qu'est-ce qui incite les firmes à en acquérir d'autres pour un prix supérieur à leur valeur nette comptable ? Et comment ce supplément de valeur est il estimé ?
La réponse de Francis Bouygues fut de faire référence au savoir faire des équipes de TF1, à l'efficacité de l'organisation, et au portefeuille d'audience. Ces trois éléments font partie des composantes du capital immatériel[3].

Le stock de capital immatériel n'étant pas comptabilisé dans son intégralité dans les comptes des entreprises, le calcul de la valeur nette comptable est donc incomplet. Ainsi comme le souligne Marion "les principes comptables ne permettent pas, en l'état actuel des choses, de faire apparaître le vrai patrimoine de l'entreprise" (page 6). Cependant, la notion de capital immatériel est de plus en plus au cœur des préoccupations des entreprises. En septembre 1991, l'entreprise suédoise Skandia AFS a mis en place le premier département "capital immatériel". L'objectif de ce dernier étant de développer le capital immatériel de l'entreprise en tant que valeur visible et durable et de renforcer le lien entre les autres directions : développement, ressources humaines, informatique, etc. Cette direction du capital immatériel devait tout à la fois imaginer de nouveaux outils de mesure et mettre en place une méthode destinée à accélérer le partage des connaissances au sein de l'entreprise (Edvinsson, Malon [1999]).

[3] Cette notion sera définie ultérieurement.

La mesure du stock de capital immatériel n'est pas aisée puisque la différence entre le prix d'achat et la valeur nette comptable est fréquemment attribuée au good-will[4]. Cependant ce dernier ne fait pas l'unanimité des comptables et économistes puisque certains pensent qu'il s'agit d'un "fourre-tout" dans lequel est imputé tout ce que l'on ne sait pas comptabiliser et qui, pour reprendre Marion, ne peut être assimilé totalement à de l'actif immatériel.

L'investissement a pour objectif de constituer ou d'accroître un stock de capital. Le passage des flux aux stocks est un problème traditionnel dans le cas du capital physique. L'entreprise va investir dans du matériel, par exemple des bâtiments, qui va être comptabilisé en tant qu'immobilisation corporelle. Ce passage est plus délicat pour les investissements immatériels car la mesure des flux et des stocks s'avère plus difficile pour cette catégorie d'investissement. Nous étudierons dans un premier temps le processus de création de stocks de capital immatériel puis les difficultés liées aux mesures des flux et des stocks.

1 - La création du stock de capital immatériel

Nous pouvons considérer que la distinction entre dépense et investissement se réalise en fonction de l'accroissement du stock de capital immatériel. Ainsi, *toute dépense à caractère immatérielle vient accroître le stock de capital immatériel à partir du moment où elle modifie de manière durable les conditions de production et/ou de vente.*

Cependant toute dépense ne s'intègre pas systématiquement au stock de capital immatériel. Il arrive que des dépenses, matérielles ou immatérielles, ne se concrétisent pas en investissement par le biais d'un stock. Par exemple l'achat d'une nouvelle machine peut s'avérer ne pas accroître le stock de capital physique si l'excédent de capacité de production qu'elle peut générer n'est pas utilisé de manière efficace.

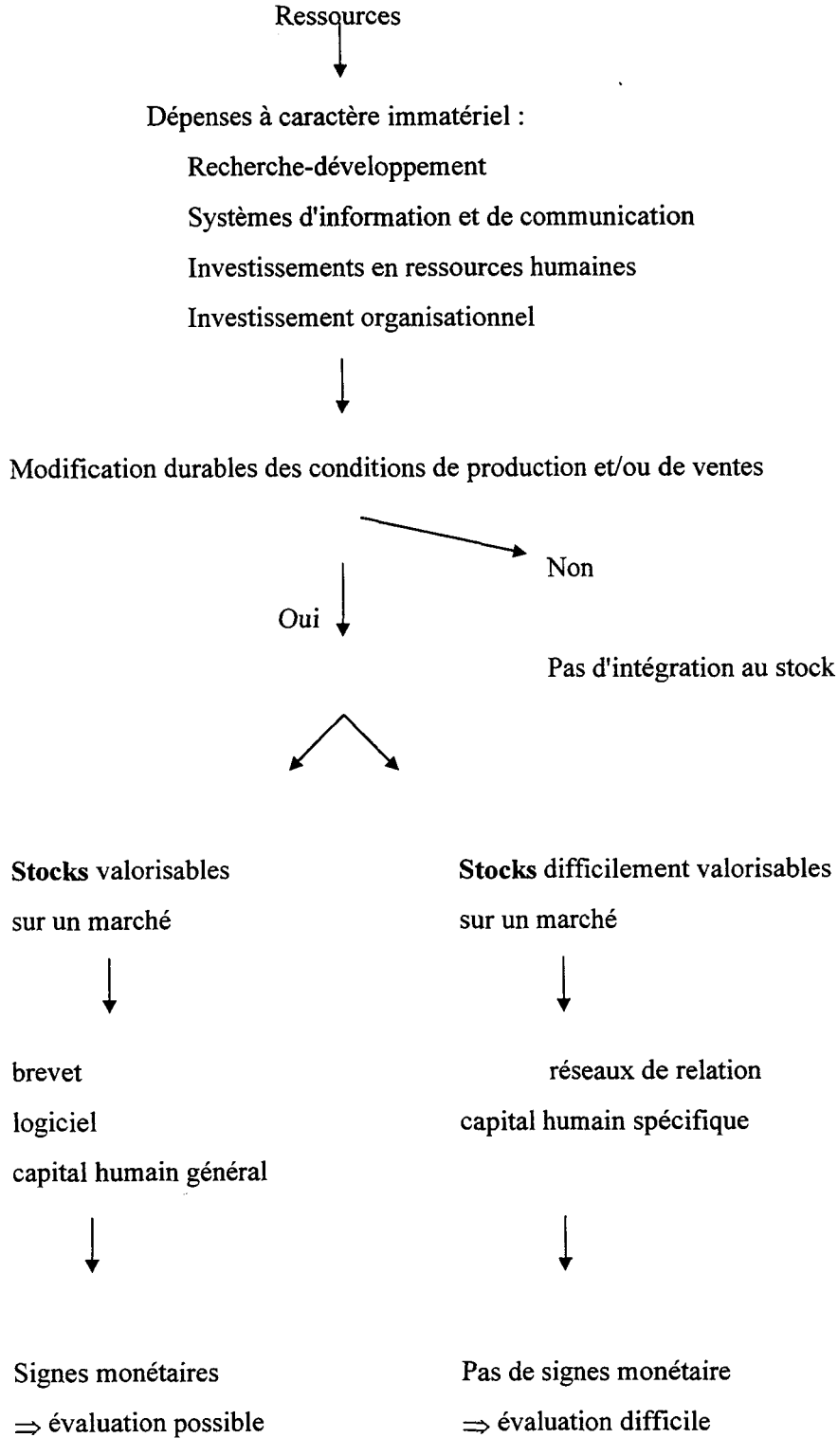
[4] La notion de good-will sera étudiée de manière plus approfondie à la fin de ce chapitre.

De même, pour la formation, certaines actions sont inefficaces et de ce fait ne génèrent pas un accroissement des connaissances directement applicable au processus de production. Ainsi une entreprise qui envoie ses salariés en formation pour maîtriser un logiciel informatique sans avoir au préalable acquis le matériel pour disposer d'un tel outil, réalise une dépense et non un investissement. En effet, les salariés s'ils ne peuvent mettre immédiatement les nouvelles connaissances en pratique, risquent de les perdre très rapidement. L'investissement se révèle inefficace puisque les complémentarités entre le matériel et l'immatériel sont négligées.

Cependant le fait que l'investissement s'avère rentable ou non ne remet pas en cause son intégration au stock de capital. Prenons le cas d'un projet de recherche et développement qui "tombe à l'eau" faute de pouvoir trouver un marché pour accueillir le nouveau produit, l'intégralité de ce travail ne sera pas perdu pour autant car les enseignements acquis au cours de ce projet pourront être réutilisables pour d'autres projets.

La figure suivante nous permet de visualiser le processus de création ou de modification des stocks de capital immatériel.

Figure 2 : La création des stocks de capital immatériel

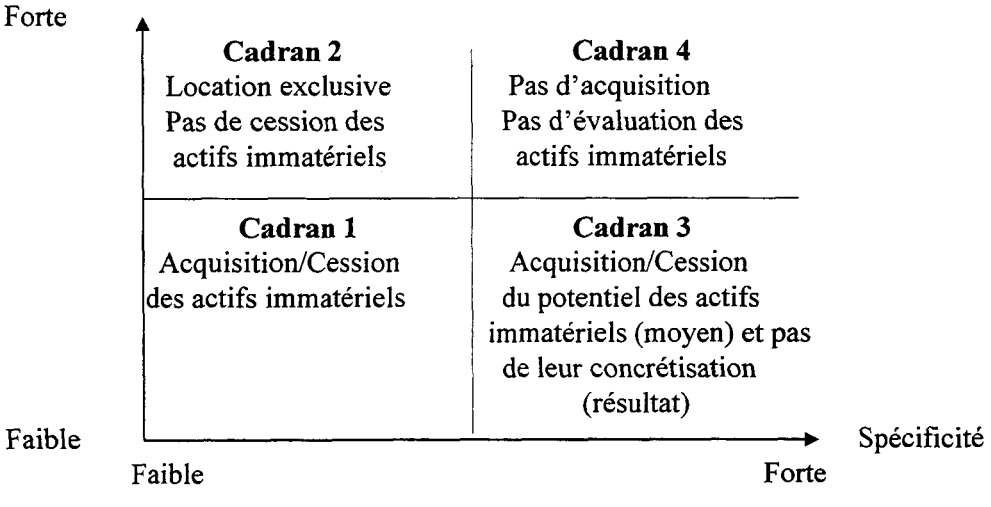


Le terme "valorisable" renvoie à la notion d'évaluation mais également à celle d'échange. Le fait qu'un stock soit difficilement valorisable ne signifie pas pour autant qu'on ne puisse l'évaluer. Ainsi par exemple, lorsque Bouygues a racheté TF1, il a montré qu'il attribuait une valeur à des stocks difficilement valorisables puisqu'il a acquit l'entreprise pour une valeur supérieure à la valeur nette comptable.

La notion de stock valorisable ou non valorisable sur un marché peut être appréhendée au travers de la matrice SDH développée par Duizabo et Guillaume [1996].

Les deux auteurs s'appuient sur les travaux de Williamson relatifs aux coûts de transaction et considèrent que l'on peut classer les investissements immatériels (qu'ils nomment actifs) selon leur spécificité et leur dimension humaine. Cette matrice se décompose en quatre parties selon la faiblesse ou la force de la spécificité et de la dimension humaine.

Figure 3 : La matrice Spécificité - Dimension Humaine



Source : Duizabo et Guillaume [1996]

Le cadran 1 regroupe les actifs pouvant être évalués tels que les marques, la clientèle, les brevets, etc. Le cadran 2 identifie les actifs qui ont pour seul support l'homme et qui ne peuvent en aucun cas appartenir à l'entreprise.

Le cadran 3 concerne les actifs qui sont des éléments agrégés selon une certaine cohérence en des ensembles (ou des systèmes) mettant en jeu la globalité de l'entreprise. Il s'agit par exemple des systèmes d'information, des structures, réseaux,...
Le cadran 4 est constitué d'éléments qui ne sont pas évaluables du fait de l'inexistence de marchés. Ces actifs regroupent par exemple, les réseaux informels, les savoir-faire collectifs.

Si nous cherchons à identifier les différents cadrans en fonction de leur valorisation ou non sur un marché, on obtient :
Le cadran 1 est constitué d'actifs échangeables par l'entreprise.
Le cadran 2 est représenté par des stocks valorisables sur un marché mais pas par l'entreprise. Il s'agit principalement des stocks de capital humain.
Le cadran 3 est constitué d'actifs valorisables sur un marché.
Le cadran 4 est constitué par des actifs non valorisables.

La dimension humaine ne signifie pas que les actifs ne soient pas valorisables puisqu'ils peuvent être échangés sur le marché du travail. Par exemple, le niveau de compétence est un critère de rémunération.
Par contre, la spécificité pose plus de problème d'évaluation car il s'agit d'actifs propres à l'entreprise. Il est alors difficile d'attribuer une valeur à ce type d'actifs car la valeur ne correspond pas au coût d'acquisition. Par exemple, le coût de développement d'un brevet est en principe inférieur au coût d'opportunité lié au fait d'être le seul à maîtriser une technique ou un produit.

2 - Décomposition du capital immatériel

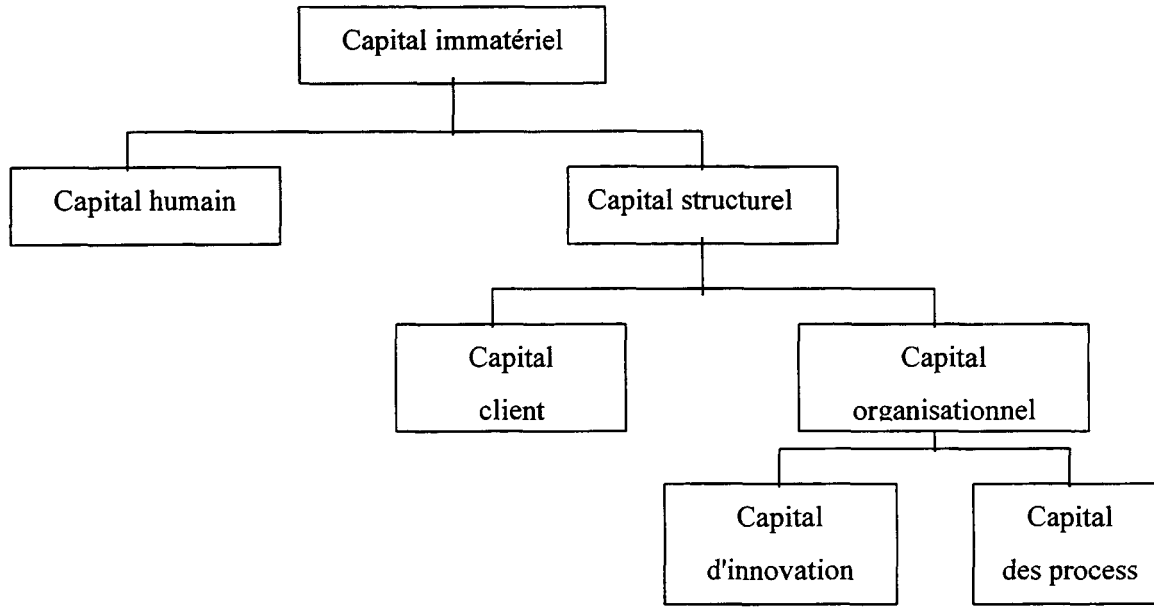
A partir de la typologie des investissements immatériels que nous avons présentée précédemment, nous pouvons définir les stocks immatériels qui en découlent. Nous avons identifié six stocks de capital immatériel dans lesquels les différentes catégories d'investissement immatériel vont s'insérer. Le schéma suivant permet de visualiser les liens entre ces six stocks et les catégories.

Figure 4 : Les stocks de capital immatériel à partir de la typologie

La formation Les processus de participation Les mécanismes d'incitation et de motivation	→	Stock de capital humain
La recherche fondamentale La recherche appliquée Le développement expérimental	→	Stock de capital technologique
Les logiciels L'intelligence artificielle L'intelligence économique L'insertion dans les réseaux	→	Stock de capital informationnel
La communication interne La communication externe	→	Stock de capital image Stock de capital rentabilité
Changement de process Changement d'organigramme Les processus de coordination	→	Stock de capital organisationnel

Edvinsson et Malone [1999] ont également proposé de décomposer le capital immatériel en plusieurs stocks immatériels :

Figure 5 : Décomposition du capital immatériel



Source : Edvinsson et Malon [1999], page 83.

- Le capital structurel comprend les ordinateurs, les logiciels, les bases de données, la structure organisationnelle, les brevets, les marques déposées et toutes les capacités d'organisation qui soutiennent la productivité du personnel, tout ce qui reste au bureau lorsque l'employé rentre chez lui. Le capital structurel comprend également le capital client, c'est-à-dire les relations développées avec les clients principaux. A l'inverse du capital humain, le capital structurel peut être détenu et donc acheté ou cédé. "Le capital structurel est en même temps l'expression du capital humain et son infrastructure, c'est également l'ensemble de ses systèmes d'organisation, y compris ceux utilisés pour transmettre et stocker le savoir." (op. cit., page 57). "Le capital structurel comprend des facteurs comme la qualité et la disponibilité des technologies de l'information, de ses bases de données, de ses concepts organisationnels et de sa documentation. On peut également y trouver, survivance de l'ancien monde, des éléments plus traditionnels liés par exemple à la propriété intellectuelle : brevets, marques déposées, droits d'auteur, etc." (op. cit., page 57).

- Le capital organisationnel regroupe les investissements réalisés par l'entreprise en systèmes, en outils et en modes de fonctionnement pour accélérer la circulation des connaissances au sein de l'entreprise comme à l'extérieur. C'est la compétence de l'organisation telle qu'elle est systématisée, présentée et codifiée, en même temps que les systèmes mis en place pour la renforcer. (op.cit., page 58).
- Le capital d'innovation inclut la capacité de renouvellement, les résultats de l'innovation sous la forme de licences commerciales, de droits de propriété intellectuelle et tous les autres actifs et talents intangibles permettant de lancer rapidement de nouveaux produits et services.
- Le capital process regroupe les process d'exploitation qui améliorent l'efficacité de production d'un bien ou d'un service.
- Le capital client était, il y a dix ans, une notion totalement étrangère aux comptables. Elle existait plus ou moins sous la rubrique "goodwill" ou "fonds de commerce".

Si nous comparons ces deux approches, nous pouvons faire les remarques suivantes :

Le stock de capital humain : il semblerait qu'il s'agisse de la même notion pour les deux approches. Le stock de capital humain se constitue grâce aux dépenses de ressources humaines et se compose du savoir faire, de l'expérience et à l'ancienneté des individus.

L'approche de Edvinsson et Malone avec le stock de capital client est intéressante et semble s'incorporer dans ce que nous avions défini par stock de capital image et stock de capital rentabilité. Mais notre notion de capital image et de capital rentabilité va plus loin que le périmètre du client puisqu'elle s'applique à l'ensemble de l'environnement. Cependant nous utiliserons ce terme pour la suite de cette étude.

Notre définition du stock de capital organisationnel ne correspond pas à celle de Edvinsson et Malone puisque nous considérons que le stock de capital d'innovation (ou technologique) n'est pas une déclinaison du capital organisationnel mais un capital différent.
La définition du capital organisationnel que nous utiliserons par la suite est la suivante : *le capital organisationnel regroupe la structure mise en place permettant à l'entreprise de fonctionner. Sont compris dans ce capital les règles, procédures et routines ainsi que les investissements de forme.*

Le capital d'innovation et le capital technologique semblent se recouper. Il s'agit des activités de recherche et développement permettant l'obtention de propriétés intellectuelles telles que les brevets, les licences afin de détenir une position concurrentielle avantageuse sur le marché.

La définition de capital des process proposée par Edvinsson et Malone nous paraît intéressante. Nous y ajouterons cependant la notion de qualité du produit ou du service qui nous semble prendre une valeur de plus en plus importante pour le client. Le capital des process est intégré dans ce que nous avons désigné par le capital organisationnel.

L'approche de Edvinsson et Malone ne semble pas prendre en compte la notion d'information. La définition du capital organisationnel ne prend en compte que la circulation des connaissances et oublie celle de l'information. C'est pourquoi nous utiliserons le stock de capital informationnel.

Au regard de ces deux analyses, nous pouvons considérer que font partie intégrante du capital immatériel les stocks suivants :

Figure 6 : Les stocks de capital immatériel

La formation Les processus de participation Les mécanismes d'incitation et de motivation	→	Stock de capital humain
La recherche fondamentale La recherche appliquée Le développement expérimental	→	Stock de capital technologique = capital innovation
Les logiciels L'intelligence artificielle L'intelligence économique L'insertion dans les réseaux	→	Stock de capital informationnel
La communication interne La communication externe	→	Stock de capital client
Changement de process Changement d'organisation Les processus de coordination	→	Stock de capital organisationnel

D / LES RELATIONS ENTRE LES STOCKS

1 – Contribution jointe au stock par un même investissement

La relation entre les investissements immatériels et les stocks de capital immatériel n'est pas obligatoirement biunivoque. Ainsi un même investissement peut permettre d'accroître plusieurs stocks de capital.

Par exemple, le stock de capital humain ne va pas uniquement s'accroître par le seul biais de la formation, il peut également augmenter grâce à l'accumulation de compétences acquises lors de projets visant à améliorer la qualité des produits.

De même, la recherche et développement va permettre de renforcer le stock de capital technologique mais également le stock de capital client puisque l'entreprise peut avoir développé un nouveau produit uniquement pour les besoins particuliers d'un client.

Le tableau suivant tente d'identifier les relations possibles entre les différents stocks, physique et immatériels.

Tableau 4 : Contribution jointe aux stocks

	C	K	KH	INF	CL	KO
Recherche et développement	O	O	N	N	O	O
Systèmes d'information	O	N	O	O	N	N
Systèmes de communication	N	N	N	N	O	N
Investissements en ressources humaines	N	N	O	N	N	N
Investissements organisationnels	O	N	N	N	O	O

C = capital physique, K = capital technologique, KH = capital humain, INF = capital informationnel, CL = capital client, KO = capital organisationnel.

La lettre O signifie que l'investissement contribue à l'augmentation du stock.

La lettre N signifie qu'il n'y a pas de contribution de la part de l'investissement sur le stock.

L'investissement en recherche et développement va évidemment accroître le stock de capital technologique, mais il peut également contribuer à l'augmentation du capital physique s'il est nécessaire d'acquérir des machines pour mettre en œuvre les résultats de la recherche; Il peut aussi permettre l'augmentation du stock de capital organisationnel si cette mise en œuvre nécessite des changement d'organisation de la production. L'investissement en recherche et développement peut également contribuer à l'accroissement du capital client car par exemple le dépôt d'un brevet permet à l'entreprise de disposer d'une rente de monopole.

L'investissement dans les systèmes d'information va accroître le stock de capital informationnel. Mais il peut également contribuer à l'accroissement du capital physique. Par exemple la création d'un logiciel interne peut nécessiter l'achat d'ordinateurs plus performants pour leur mise en place. Le stock de capital humain peut être également concerné puisque les salariés vont devoir être formés à ce nouveau logiciel.

L'investissement dans les systèmes de communication va contribuer à l'augmentation du stock de capital client. Il peut également permettre d'accroître le stock de capital organisationnel car s'il existe une bonne communication au sein de l'entreprise cela peut contribuer à l'amélioration de l'efficacité au sein des ateliers.

L'investissement en ressources humaines va générer un accroissement du stock de capital humain.

L'investissement organisationnel va modifier le stock de capital organisationnel initial. Mais il peut également modifier le stock de capital physique puisqu'il peut être nécessaire d'acquérir de nouvelles machines pour mettre en œuvre ce changement organisationnel. Le capital client peut également être modifié par l'investissement organisationnel si ce dernier permet d'accroître la satisfaction des clients, en réduisant par exemple les délais de livraison, ou le taux de non-qualité.

2 – Complémentarité et substituabilité des stocks

Nous venons d'analyser les stocks de capital qui peuvent être modifiés lors d'un investissement immatériel. Il peut exister entre ces stocks, une relation de complémentarité ou de substituabilité. Ainsi lorsqu'une entreprise souhaite augmenter un de ses stocks, elle doit parfois en augmenter un autre. A l'inverse elle peut parfois s'abstenir d'accroître un stock et choisir d'en augmenter un autre pour lequel les coûts seront moins élevés.
Les stocks de capital immatériel sont en étroite relation avec le stock de capital physique du fait de la complémentarité des investissements matériels et immatériels.

Le tableau ci-dessous nous renseigne sur les liens de complémentarité et de substituabilité existant entre les stocks que nous avons identifiés précédemment.

Tableau 5 : Complémentarité et substituabilité entre les stocks

	C	K	KH	INF	CL	KO
C	X	C	C/S	N	N	C/S
K	C	X	C	C	C	C
KH	C/S	C	X	C	C	C
INF	N	C	C	X	C	C
CL	N	C	C	C	X	C
KO	C/S	C	C	C	C	X

La lettre C signifie qu'il existe une relation de complémentarité entre les deux stocks.
La lettre S signifie qu'il existe une relation de substituabilité entre les deux stocks.
La lettre X signifie qu'il existe une relation que nous qualifierons de "systématique" puisqu'il s'agit du même stock.
La lettre N signifie qu'il n'y a pas de relation entre ces deux stocks.

a / Les relations de complémentarité

Expliquons à présent les liens de complémentarité entre les stocks présentés dans le tableau précédent.

$C \Leftrightarrow K$

Les résultats de la recherche et développement peuvent exercer une influence sur le capital physique. Par exemple les nouveaux brevets vont modifier le stock de capital physique en s'incorporant dans les machines, les équipements. Les nouveaux produits issus des travaux des chercheurs risquent de ne pouvoir être fabriqués sur le même outil de production. La firme va devoir adapter son outil de production en achetant des machines compatibles.

A l'inverse le capital physique nécessite parfois le recours au stock technologique. Par exemple, l'acquisition de nouvelles machines peut entraîner des adaptations du produit ou du process afin de devenir performantes.

$C \Leftrightarrow KH$

Le lien entre le capital physique et le capital humain des salariés est complémentaire puisqu'il est nécessaire que les salariés aient des compétences pour utiliser les machines, surtout si ces dernières sont fortement automatisées. Former les salariés va leur permettre d'être capable de mieux utiliser le matériel, de savoir le maintenir en état et donc de diminuer le taux de dépréciation.

$C \Leftrightarrow KO$

Un changement du capital physique peut modifier l'organisation. Ainsi l'achat de nouvelles machines peut nécessiter une réorganisation de l'unité de production. Par exemple, l'achat d'une chaîne de montage dans une industrie automobile où les salariés travaillaient habituellement en groupe semi-autonome, va modifier toute l'organisation.

A l'inverse, un changement organisationnel peut nécessiter des modifications dans la structure du capital physique. Par exemple, lorsqu'une ligne de production est séparée en deux activités (production et conditionnement), certaines machines et locaux doivent exister en double exemplaire, le capital physique sera ainsi en augmentation.

K ⇔ KH

Les nouveaux produits et les nouvelles méthodes de fabrication peuvent occasionner des actions de formation afin de rendre opérationnels les salariés de l'unité de production et leur encadrement.

A l'inverse la formation, l'expérience et l'ancienneté vont permettre aux chercheurs d'être plus opérationnels et ainsi, d'accroître leurs performances.

K ⇔ INF

La recherche va permettre de mettre au point de nouveaux logiciels.

A l'inverse, les logiciels, les banques de données et la veille concurrentielle vont permettre aux chercheurs d'être plus réactifs au marché car ils vont disposer d'informations sur leurs concurrents, sur les attentes des clients (en terme de nouveaux produits et processus).

K ⇔ CL

Les résultats de la recherche peuvent permettre à l'entreprise de communiquer sur ce sujet et d'attirer de nouveaux client.

A l'inverse, les commerciaux qui sont en contact direct avec les clients vont être en mesure de connaître leurs besoins réels, c'est à dire les produits qu'ils souhaiteraient vouloir utiliser au lieu de devoir s'adapter à ceux qui existent sur le marché. Ce type d'information va permettre au service recherche et développement de réaliser ces nouveaux produits.

K ⇔ KO

Les nouveaux produits et processus issus de la recherche peuvent bouleverser l'organisation de l'entreprise. Ainsi par exemple dans la sidérurgie le passage de la production en lingots à la coulée continue a nécessité un changement au sein des ateliers puisqu'il a fallu réorganiser l'aciérie en fonction du nouveau process.

A l'inverse, si les chercheurs sont rémunérés par le biais d'un mécanisme d'incitation, ils vont être motivés pour augmenter leur production de brevets, de nouveaux produits, etc. Les résultats des processus de participation vont aider les chercheurs à axer leurs travaux sur des problèmes rencontrés au sein de l'entreprise telle que la qualité. Les chercheurs vont essayer d'améliorer l'outil de production et vont devoir lors d'un changement d'organisation rétablir toutes les imperfections.

KH ⇔ INF

L'emploi d'une force de travail importante nécessite l'usage des systèmes d'information. Par exemple l'achat de logiciels va permettre de gérer de manière optimale les salariés dans leur carrière et les actions de formation qui leur sont destinées.

A l'inverse, l'achat ou la création de logiciels, de banques de données, vont nécessiter des actions de formation car ce ne sont pas des outils toujours faciles à maîtriser.

KH ⇔ CL

Les actions de promotions, le marketing direct et le merchandising vont nécessiter des actions de formation. Une formation est nécessaire pour qu'un individu puisse mettre en valeur le produit sur le lieu de vente.

KH ⇔ KO

Les salariés qui bénéficient d'actions de formation et d'expérience sont dotés d'un meilleur stock de connaissances. Cela va leur permettre des échanges fructueux lors de leur participation à des cercles de qualité ou à des groupes de réflexion. Ce stock de connaissance va également leur permettre à gérer de manière optimale leur production et de réduire leur temps d'apprentissage.

A l'inverse, un changement organisationnel va nécessiter des actions de formation puisque les salariés doivent apprendre à produire avec la nouvelle forme d'organisation.

INF ⇔ CL

Les logiciels vont permettre de mettre en place un marketing direct efficace, les banques de données vont concourir à la connaissance des clients potentiels. La veille concurrentielle va aider les commerciaux à déterminer sur quels produits il convient d'axer les promotions, la force de vente, etc.

A l'inverse, la force de vente, par son omniprésence dans diverses entreprises, va observer les pratiques des clients et des concurrents et va en informer son entreprise. Cela va ainsi permettre d'accroître les informations concernant la veille concurrentielle mais également de compléter les informations des banques de données.

INF ⇔ KO

Les logiciels vont améliorer l'organisation de la production et parfois engendrer quelques changements. Ainsi par l'intermédiaire d'un logiciel de gestion de production assisté par ordinateur, le service planification-ordonnancement va être capable de déterminer la quantité optimale à produire.

A l'inverse, un changement d'organisation peut nécessiter l'acquisition de logiciels, de banques de données, voir même d'une étude concurrentielle afin de s'informer sur la santé d'une entreprise qui a mis en place le même type d'organisation.

CL $\Leftrightarrow$ KO

Les actions de promotions vont modifier l'organisation de la production. En effet, une telle action va nécessiter des emballages différents de ceux utilisés habituellement, les produits seront par exemple distribués par lot de deux. Le stock de produits finis devra être plus élevé qu'en temps ordinaire afin que l'entreprise soit capable de satisfaire la demande.

A l'inverse, le fait d'adopter un système d'organisation particulier, novateur peut influencer sur la réputation de la firme. On peut noter comme exemple l'usine Volvo d'Uddevalla qui a adopté un "système de production à l'ancienne", c'est à dire un fonctionnement en groupe semi-autonome et qui a fait beaucoup parler d'elle.

b / Les relations de substituabilité

Regardons de manière plus approfondie les liens de substituabilité entre les stocks, définis dans le tableau ci-dessus.

C $\Leftrightarrow$ KH

Une relation de substituabilité peut exister entre ces deux stocks. Par exemple, plutôt que d'acquérir une machine très automatisée, l'entreprise peut former ses salariés à réaliser de la maintenance préventive afin de réduire les arrêts et pannes.

C $\Leftrightarrow$ KO

Une relation de substituabilité peut exister entre ces deux stocks si par exemple un changement organisationnel permet d'éviter l'acquisition de nouvelles machines. En repensant l'organisation d'un atelier de manière fonctionnelle, on peut éviter d'acquérir en double les même machines. De même, la diminution des stocks par exemple par le système Kamban permet d'éviter d'acheter deux entrepôts.

Conclusion :

La détermination exacte de l'augmentation d'un stock de capital immatériel liée à une dépense à caractère immatériel n'est pas aisée à réalisée pour deux raisons. D'une part, il n'est pas certain que cette dépense corresponde à un investissement. D'autre part, il n'est pas facile de distinguer l'impact de l'investissement sur les stocks de capital immatériel car ces derniers ont des relations de complémentarité et de substituabilité entre eux et avec le capital physique.

CONCLUSION DU CHAPITRE

Le concept d'investissement immatériel n'est pas aisé à définir car il convient d'une part, de préciser la notion d'investissement et d'autre part, d'identifier ce qui relève de l'immatériel.

En nous basant sur les typologies des investissements immatériels existantes dans la littérature économique et comptable, nous avons pu proposer notre propre typologie. Cette dernière se décompose en cinq catégories qui sont la recherche et développement, les systèmes d'information, les systèmes de communication, les investissements en ressources humaines et l'investissement organisationnel. Nous avons essayé de retenir dans cette typologie uniquement les investissements qui sont facilement identifiables au sein des entreprises.

Pour appréhender la notion d'investissement nous avons considéré que l'investissement vient augmenter les stocks de capital par le biais des flux de recettes qu'il génère. Nous avons identifié six stocks de capitaux immatériels : le stock de capital humain, le stock de capital technologique, le stock de capital informationnel; le stock de capital client et le stock de capital organisationnel.

Un investissement ne vient pas accroître un seul stock de capital mais il peut contribuer à l'augmentation de plusieurs stocks y compris le stock de capital physique, puisque l'immatériel et le matériel sont complémentaires.

Nous avons également identifié les liens de complémentarité et de substituabilité entre ces différents stocks. Certains stocks de capitaux se révèlent à la fois complémentaires et substituables, tandis que d'autres sont uniquement complémentaires. Certains stocks n'ont pas de relation entre eux.

PREMIERE PARTIE

ANALYSE ECONOMIQUE
ET
INVESTISSEMENTS IMMATERIELS

Introduction de la première partie

A la différence d'un investissement matériel, la réussite d'un investissement immatériel est fortement liée à l'organisation, c'est à dire à la structure de la firme qui le met en place.
Par exemple, une innovation sociale telle que la mise en place du temps partiel peut nécessiter un aménagement de la structure actuelle, permettant ainsi de mieux gérer les absences.
Tandis que la mise en place d'une machine outil et son bon fonctionnement ne sont jamais remis en cause par le fait que l'entreprise ait adopté une structure hiérarchique ou matricielle.

Cependant il convient de préciser que l'immatériel est fortement lié au matériel puisque sans ce dernier il n'a pas d'existence physique. Ainsi, l'efficacité d'une machine peut dépendre de l'organisation dans un atelier. Les domaines matériels et immatériels sont donc complémentaires.

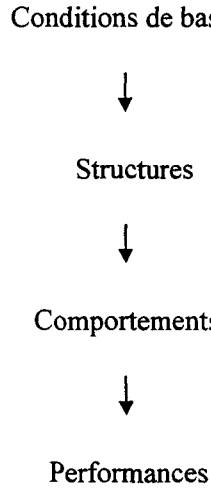
Il convient également de s'intéresser aux individus qui travaillent avec l'entreprise à la fois en interne (les salariés) mais également en externe (les fournisseurs et les clients).
Le comportement des salariés peut influencer sur le bon déroulement d'un projet immatériel et de ce fait sur sa rentabilité. Par exemple, dans un projet visant à améliorer la qualité du process au sein d'un atelier, si les opérateurs ne se sentent pas impliqués par le projet mais contraints d'appliquer certaines méthodes par les responsables du département de production, il se peut qu'ils rejettent le projet et ses méthodes. Le projet dans ce cas n'est pas rentable puisque les résultats issus des réflexions ne sont pas mis en place.
L'attitude des clients et des fournisseurs doit être prise en compte dans notre analyse économique. Par exemple, si la satisfaction d'un client augmente du fait de l'amélioration de la qualité d'un produit, il peut être amené à commander une quantité supérieure de produit, ce qui générera un profit supplémentaire pour l'entreprise.

Pour mesurer la rentabilité d'un investissement matériel, l'analyse financière considère qu'un investissement est rentable si le flux d'output dégagé est supérieur au flux d'input de cet investissement. Nous ne pouvons appliquer cette analyse aux investissements immatériels car ce type d'investissement a la particularité de s'incorporer dans l'organisation. Il est donc difficile de rattacher l'investissement à un output précis. Par exemple, un projet de recherche et développement visant à améliorer la qualité d'un produit va permettre, au moment du projet, de créer un produit de meilleure qualité, mais il va également permettre aux membres de ce projet de perfectionner leurs connaissances en matière d'amélioration de la qualité. Si nous souhaitons étudier la rentabilité de ce projet, il conviendra de prendre en compte d'une part les effets directs du projet, à savoir l'amélioration de la qualité du produit, et d'autre part, les effets indirects tels que l'élévation du niveau des connaissances des membres du projet. Cette amélioration des connaissances pourra par la suite permettre à l'entreprise de réaliser un projet plus rapidement.

Ce schéma correspond au modèle Structures-Comportements-Performances (SCP) utilisé par les économistes industriels. Les structures déterminent les comportements qui vont à leur tour influencer les performances de l'organisation. Il convient de prendre également en compte les éventuels effets de feed-back existant entre les structures, les comportements et les performances. Le modèle SCP a évolué en fonction des différentes théories qui s'y sont intéressées telles que la théorie des jeux et des marchés contestables. Nous nous intéresserons au modèle principal qui fut développé à Harvard par Mason [1949].

Le schéma suivant nous permet de visualiser l'enchaînement du modèle proposé par l'école de Harvard.

Figure 1 : Le modèle SCP de Harvard



Les conditions de base concernent l'offre et la demande auxquelles est soumise la firme. Afin d'être en mesure d'offrir un produit ou un service, la firme doit fonctionner avec une technologie particulière dont le choix dépend du degré d'hétérogénéité du produit, du type de matière première utilisée mais également des conditions syndicales.
Pour l'école de Harvard ces conditions de base vont à un moment donné déterminer les structures du marché.

Le modèle de Harvard raisonne d'un point de vue macro-économique alors que nous raisonnerons tout au long de ce travail d'un point de vue micro-économique. Cependant cela ne modifie en rien l'intérêt du modèle. La firme doit tenir compte de la structure du marché c'est-à-dire du nombre d'offreurs sur celui-ci (degré de concentration de l'offre), ainsi que du nombre de demandeurs (degré de concentration de la demande, du niveau des barrières à l'entrée, de l'existence ou non de structures diversifiées).

La structure de marché correspond à la manière dont est organisé le marché, c'est-à-dire comment se positionnent les offreurs et les demandeurs les uns par rapport aux autres. Ainsi par exemple, un offreur unique confronté à une multitude de demandeurs correspond à une structure de monopole. Plusieurs types de structures de marché sont possibles. Elles ne sont pas figées et peuvent être modifiées par le comportement des acteurs. Ainsi par exemple une situation d'oligopole peut se transformer en monopole si plusieurs entreprises décident de fusionner.

La performance consiste à chercher à maximiser à la fois la rentabilité financière et d'autres facteurs tels que le bien-être. C'est une évolution par rapport à la théorie néoclassique standard qui considère que les firmes cherchent uniquement à maximiser leur profit.

Afin d'étudier de manière plus approfondie le modèle SCP, nous nous intéresserons dans un premier chapitre à l'organisation de la firme, c'est-à-dire sa structure et à l'intégration des investissements immatériels dans ses structures.
Puis nous chercherons dans un second chapitre à présenter l'ensemble des acteurs, et leurs comportements, pouvant intervenir dans un projet immatériel.
Enfin, nous présenterons dans un dernier chapitre les différentes catégories de performances et les impacts possibles des investissements immatériels sur chacune de ces catégories.

CHAPITRE I

ORGANISATIONS ET STRUCTURES

INTRODUCTION

Dans le modèle néoclassique standard, la firme est considérée comme une boîte noire dans laquelle entrent des inputs permettant la fabrication d'outputs. Les biens sont considérés comme homogènes et le consommateur fait son choix en fonction du prix.
Bien que la théorie standard sache qu'il existe des modes de coordination en dehors du marché, tels que la structure de la firme, elle a d'abord basé son analyse sur les formes marchandes de la coordination. Ainsi, depuis quelques temps, certains théoriciens (Chandler [1972], Mintzberg [1982]) ont introduit l'idée que la forme de la structure et son fonctionnement pouvaient faire varier la quantité et la qualité des inputs et des outputs et donc avoir un impact sur la performance de la firme.

Une des raisons pour lesquelles une entreprise décide de modifier sa structure peut être liée aux investissements immatériels qu'elle souhaite réaliser. Ces derniers, en modifiant les structures existantes vont permettre à l'entreprise de devenir plus efficiente en augmentant par exemple la productivité ou la qualité des produits. Mais tous les investissements immatériels ne conduisent pas à la modification de la structure : on peut cependant citer le changement organisationnel et l'informatique.

De plus, les investissements immatériels ne vont pas tous modifier de la même manière la structure existante. Certains investissements immatériels vont modifier légèrement la structure comme les nouveaux process issus des activités de recherche et développement tandis que d'autres vont avoir un impact plus important sur la structure. C'est le cas par exemple d'un changement organisationnel tel que la mise en place d'un atelier autonome.

Nous considérons que la structure d'une firme se décompose en deux parties. D'une part, l'organigramme qui permet de déterminer la division des tâches, et d'autre part, les modes de coordination. Nous rejoignons ici Mintzberg [1982] pour qui : "la structure d'une organisation peut-être définie simplement comme la somme totale des moyens employés pour diviser le travail entre tâches distinctes et pour ensuite assurer la coordination nécessaire entre ces tâches (page 18)".

Avant de s'intéresser aux différents types de structures que peuvent adopter les firmes, il nous est apparu intéressant de nous poser la question suivante. Pourquoi certaines firmes adoptent-elles une structure lourde, composée de plusieurs services et/ou fonctions, alors qu'il serait plus simple de ne disposer que d'un service de dirigeants qui prendraient les décisions et de sous-traiter la production ?

Cette question nous amène à nous poser la question de l'internalisation et de l'externalisation. Pourquoi se doter d'une structure si l'on peut faire appel au marché et changer de fournisseur au moindre problème ? Après avoir tenté de répondre à cette question, nous chercherons à comprendre pour quelles raisons les firmes adoptent une structure plutôt qu'une autre. Pour cela nous tiendrons compte d'une part de la manière dont est organisée la production et d'autre part, quels sont les modes de coordination qui fonctionnent au sein de ces différentes structures.

I / DE L'UTILITE DE L'ORGANISATION PAR RAPPORT AU MARCHE

L'organisation d'une firme est souvent comparée à celle du marché. Il existe effectivement des caractéristiques communes entre ces deux types de structures. La firme et le marché sont tous les deux composés de différents acteurs qui agissent selon des règles établies.

1 - Pourquoi les firmes existent ?

Dès 1937, Coase [1987] se pose la question de l'existence des firmes. Coase se demande pourquoi dans un univers où le mécanisme des prix est présenté comme le principal coordinateur de l'activité économique, on substitue dans certains cas une coordination par management à une coordination par les prix, autrement dit, pourquoi les firmes développent une organisation interne[1].

En effet, l'utilisation du mécanisme des prix suscite des coûts qui peuvent être évités en internalisant des activités externes à l'entreprise. Ces coûts seront étudiés et développés plus tard par Williamson [1975] sous le nom de coûts de transaction. Ceux-ci existent du fait de l'imperfection de l'information disponible sur les marchés. Ils résultent de la relation contractuelle. Il peut s'agir des coûts qu'entraînent pour chaque partie la recherche et l'énumération de toutes les éventualités qui peuvent survenir pendant la période où le contrat s'exécute ; de coûts provoqués par les négociations entre les parties en tenant compte de chaque éventualité auxquels s'ajoutent les frais qui résultent de la rédaction puis de la mise en forme du contrat qui en résulte ; des coûts inhérents à la recherche et au fonctionnement de systèmes, légaux ou autres, qui garantissent que chacun respectera ses engagements (Guerrien [1998]).

[1] Coase [1937] fut le premier à expliquer clairement pourquoi la production interne permet de réduire les coûts de transaction. Son analyse fut ensuite développée par Williamson [1975,1985].

Pour Coase, la firme tend à supplanter le marché lorsqu'elle se révèle un mode d'organisation des transactions plus efficace. Les coûts du fonctionnement de la firme doivent dans ce cas être inférieurs aux coûts de transaction. Elle internalise jusqu'à ce que le coût d'une transaction supplémentaire soit égal au coût de réalisation sur le marché. A ce stade, Coase ne prend pas encore en compte l'incertitude liée au marché. Les travaux de Williamson vont permettre d'y pallier. Williamson considère qu'il existe moins d'incertitude en interne car les individus connaissent et maîtrisent les méthodes utilisées et les savoir-faire sont présents.

Les travaux de Williamson [1975] ont permis de préciser ce problème d'incertitude. Il a mis en évidence trois critères justifiant le choix entre le marché ou à l'internalisation.

- Le premier est relatif à la spécificité des actifs. Si les actifs sont spécifiques, il vaut mieux internaliser car ils seront plus difficiles à trouver à l'extérieur qu'à produire en interne. Un actif spécifique est un actif qui n'est pas couramment utilisé dans la production. Il peut s'agir par exemple de produits radioactifs nécessaires à la production d'électricité dans une centrale nucléaire. Ces produits, de part leur rareté d'utilisation, ne sont pas facilement disponibles sur le marché.
- Le second point évoqué s'applique à la fréquence des transactions : si les transactions sont fréquentes il convient d'internaliser. La diminution des coûts internes de l'entreprise peut provenir des actions répétitives qui se nouent entre les acteurs, la confiance s'installe et les individus apprennent à travailler ensemble. La firme permet ainsi "l'apprentissage organisationnel". Cependant pour qu'il y ait apprentissage organisationnel, la connaissance nouvelle produite par les membres de l'organisation ou acquise à l'extérieur doit être socialisée et traduite en comportements codifiés, en artefacts, routines, procédures, standards, langages. Il faut que l'apprentissage organisationnel soit mémorisé par les membres de l'entreprise et ne reste pas la propriété d'un petit groupe d'individus puisque, dans ce cas, leurs connaissances quitteront l'entreprise lors de leur départ. En effet, le fait d'internaliser permet d'améliorer l'information et de faciliter la coordination des actions à entreprendre. La firme permet de substituer un contrat durable à une série de contrats de court terme.

- Le troisième point est relatif à l'opportunisme[2]. Plus les transactions sont sujettes à l'opportunisme et plus il est préférable d'internalise. Car la firme peut plus facilement mettre en place des systèmes de contrôle, permettant ainsi de diminuer l'incertitude. Pour inciter ses membres à travailler en fonction de ses objectifs, qu'ils soient financiers ou de bien-être, la firme peut développer des mécanismes de participation et d'initiative des salariés en mettant en place des outils tels que le management participatif, les cercles de qualité, etc. Ce qui n'est pas possible en cas d'externalisation. Il est en effet plus difficile pour une entreprise d'exercer un pouvoir, une pression sur ses fournisseurs que sur ses salariés sauf en cas extrême telle qu'une situation de monopole.

Mais le fait d'internaliser comporte à la fois des avantages et des inconvénients par rapport à l'externalisation.

L'internalisation va permettre d'éviter les coûts d'information sur les prix et les charges de négociation et de contractualisation (recherche, négociation, élaboration, suivi des contrats) et de générer des économies puisque la recherche d'un fournisseur ne sera plus nécessaire car l'approvisionnement s'effectuera en interne.

Le fait d'internaliser permet d'échanger des biens et des services sans passer par l'intermédiaire d'un système de marché. Les relations hiérarchiques ou d'autorité dans l'entreprise se substituent aux relations marchandes. Ainsi comme le souligne Favereau [1989] : "d'une part, à l'intérieur des entreprises (de toutes les entreprises) s'effectuent des opérations ou des transactions qui sont au sens plein du terme des phénomènes de marché (décision d'allocation et de rémunération du travail). D'autre part, à l'intérieur d'une majorité d'entreprise (tout au moins dans les économies industrielles contemporaines) ces phénomènes de marché n'obéissent pas à une logique de marché : les décisions sont prises en conformité avec des règles, cristallisant la perception coutumiste de l'équité au sein des groupes qui composent l'entreprise" (page 71).

[2] L'opportunisme : tactique ou politique de ceux qui pour en arriver plus sûrement au but, profitent des circonstances opportunes en transigeant avec leurs principes. (Définition du dictionnaire Larousse Usuel).

En raisonnant par l'absurde, on peut se demander pourquoi le marché existe encore si l'internalisation est si intéressante pour les firmes. Pourquoi, par exemple, l'absorption des entreprises les unes par les autres, et l'économie des coûts de transaction qu'elle permet ne se poursuivrait-elle pas indéfiniment ? Autrement dit, pourquoi le marché ne disparaît-il pas au profit d'un système planifié centralement avec lequel la concurrence parfaite présente d'ailleurs des ressemblances certaines ? On peut supposer que si une telle disparition n'a pas lieu, c'est parce que la diminution des coûts de transaction qui résulte du processus de fusion-centralisation a pour contrepartie une augmentation des coûts de coordination des diverses activités absorbées, de sorte que les relations par le biais d'un système de prix trouvent une justification. (Guerrien, [1998], page 309). Le volume d'informations nécessaires au bon fonctionnement d'une organisation risque de devenir ingérable, du fait de l'importance de la taille de l'organisation, et d'entraîner des dysfonctionnements.

Carlton et Perloff ([1988], page 23) ajoutent que "plus une entreprise est grande, plus il y a d'interactions entre les employés et plus il est nécessaire de coordonner leurs activités. Le coût du contrôle des ressources augmente donc avec la taille de l'entreprise. Par exemple, s'il y a trois employés affectés chacun à une tâche spécialisée, il y a trois façons différentes de les mettre en relation deux à deux, ce qui implique trois interactions possibles. N employés engendrent N (N-1)/2 interactions. Si N = 100 on obtient 4950 interactions. A mesure que l'échelle de l'entreprise s'agrandit, la difficulté de contrôler les interactions peut engendrer des effets négatifs qui annulent les bénéfices de l'allocation interne. Il n'est donc pas efficient d'avoir une seule entreprise géante".

2 - L'immatériel face au dilemme organisation/marché

Lorsqu'une firme décide d'acquérir un bien matériel, elle réalise une comparaison entre les différents fabricants et choisit celui qui lui propose le meilleur rapport qualité-prix. Ainsi, si un carrossier souhaite acheter une cabine de peinture pour répondre aux besoins de ses clients, il effectuera son choix parmi les différents constructeurs. La firme ne peut décider de construire elle-même sa cabine de peinture puisqu'elle ne détient pas le savoir-faire permettant de répondre aux normes de qualité nécessaires. Il est donc difficile pour une firme de fabriquer elle-même un bien, autre que celui qu'elle produit habituellement et pour lequel elle détient des compétences. L'externalisation est donc la solution la plus souvent choisie lors de l'acquisition d'un bien matériel. Cependant, comme nous l'avons précisé lors de la section précédente, du fait de la spécificité des actifs les firmes n'ont pas toujours le choix et doivent internaliser.

C'est donc en fonction du type du bien que l'entreprise souhaite utiliser que le choix entre internalisation et externalisation va être réalisé. L'immatériel, de par sa nature, n'est pas complètement standardisé, c'est-à-dire que l'on peut difficilement trouver sur le marché ou dans les organisations, le même "bien immatériel". En effet, il semble improbable qu'il existe deux personnes possédant exactement les mêmes compétences et la même expérience à un instant donné. Une partie de l'immatériel est cependant standardisée. C'est le cas par exemple de deux individus possédant le même diplôme : ils ont en commun les mêmes connaissances résultant de cette formation. Une seule partie de leur capital humain sera donc similaire, pour le reste (expérience, autres formations,...), ils sont différents.

L'immatériel de par sa faible standardisation va permettre à des firmes de posséder des avantages comparatifs par rapport à d'autres. Ainsi par exemple, la mise en place du système Kan-Ban chez Toyota a permis une gestion des stocks en flux tendus et a généré des gains liés à la réduction des stocks. Les brevets issus des efforts de recherche et développement vont permettre à une firme de posséder le monopole technologique sur un produit ou un procédé et de gagner des parts de marché supplémentaires. Il est ainsi parfois plus intéressant pour la firme de développer en interne des projets immatériels que de les acquérir à la concurrence.

La firme va également devoir arbitrer entre, d'une part la compétence et d'autre part la confidentialité. Il se peut qu'elle soit obligée d'internaliser si la compétence pour produire le bien immatériel n'existe pas sur le marché. Cependant, même si la compétence existe sur le marché, la firme peut décider de ne pas y faire appel en développant en interne son projet par souci de confidentialité. Ainsi, si l'entreprise cherche à former ses salariés à une méthode connue telle que l'utilisation d'un logiciel type tableur, elle pourra faire appel à un organisme de formation extérieur si elle ne dispose pas des compétences nécessaires en interne, car ce type de logiciel est standardisé et non directement lié à l'organisation de la firme. L'utilisation de ce type de logiciel ne relève d'aucune confidentialité. Par contre, s'il s'agit de former les salariés à un logiciel utilisé et développé spécifiquement par ou pour l'entreprise, la firme aura intérêt à faire appel à un formateur interne afin qu'il n'y ait pas de fuite d'information. Il existe des investissements immatériels pour lesquels la firme ne se posera pas la question de l'externalisation. Il s'agit dans ce cas des investissements "stratégiques" dont la recherche et développement est l'exemple type.

Le choix entre internalisation et externalisation peut être fonction des compétences dont la firme dispose. La firme va faire appel au marché dans le cas où elle ne se jugerait pas compétente pour réaliser l'investissement, c'est le cas par exemple de la nouvelle organisation que les firmes doivent mettre en place du fait de l'introduction des trente cinq heures hebdomadaires de travail. Dans ce cas, les firmes engagent des consultants spécialisés dans ce type de changement organisationnel afin de profiter de leurs connaissances et de leur expérience. A l'inverse, il existe des activités que la firme ne peut externaliser car le savoir-faire n'existe pas, il convient alors de le créer.

La firme, pour définir si elle internalise ou fait appel au marché pour un investissement immatériel, va se baser sur plusieurs critères. Le degré de standardisation est le premier de ses critères. Si le bien dont la firme a besoin pour sa production est standardisé, il n'est pas nécessaire de l'internaliser, il suffit de l'acquérir sur le marché. C'est le cas par exemple d'un logiciel informatique de bureautique.
Par contre, si le bien n'est pas standardisé et s'il peut lui permettre d'obtenir un avantage comparatif par rapport à ses concurrents, la firme a alors tout intérêt à se donner les moyens de produire cet actif en interne. Il peut s'agir de brevets technologiques, de changement organisationnel, etc.
Le second critère est relatif à la confidentialité. Selon la confidentialité qu'elle souhaite accorder à un projet, la firme peut décider d'internaliser ou d'externaliser.

Conclusion :

Les économistes ont pendant longtemps sous-estimé l'importance de l'organisation en ne l'incorporant dans leur théorie que comme une "boîte noire" dans laquelle entraient des inputs et ressortaient des outputs.

La découverte de l'existence de la firme en tant qu'entité propre et capable d'actions a été révélée au travers des travaux de Coase et Williamson. Cependant il nous semble que l'opposition faite entre organisation et marché n'est pas idéale puisque ces deux mécanismes sont complémentaires et non rivaux. Pour reprendre l'expression de Faverau [1989a], l'organisation est devenue "l'Autre du marché".

L'organisation et le marché sont donc en interaction et agissent les uns sur les autres. Ainsi, comme nous l'explique Chandler [1988], la taille des firmes a augmenté non pas par la volonté de leurs dirigeants mais parce que le marché poussait à cette augmentation du fait de son expansion. C'est donc le marché qui a permis l'émergence des grandes organisations.

La firme va choisir d'internaliser ou d'externaliser certaines activités immatérielles en fonction de la standardisation des biens immatériels, de la compétence disponible sur le marché et de la confidentialité qu'elle accorde au projet d'investissement. Ainsi la firme, pour l'immatériel, ne se base pas uniquement sur l'aspect financier pour déterminer si elle internalise ou externalise.

Cependant pour cela il est nécessaire qu'une structure de base existe, ne serait-ce que pour que les dirigeants puissent définir leur choix. Cette dernière correspond à la structure formelle qui est représentée par l'organigramme. Au sein de cette structure formelle, se développent des moyens de coordination, formels et informels, qui peuvent améliorer ou non l'efficacité de la structure.

II / PRESENTATION DES PRINCIPALES FORMES D'ORGANIGRAMME

La définition de la structure formelle est un exercice délicat. Ainsi comme le soulignent March et Simon "il est plus facile et probablement plus utile de donner des exemples que de définir ce qu'est une organisation formelle ([1964], page 1)". Cependant nous tenterons de définir clairement et précisément ce que représente pour nous une organisation formelle afin qu'il n'y aucune équivoque sur ce terme qui sera utilisé fréquemment par la suite dans cette étude.

Nous considérons que la structure formelle correspond à une vision donnée à un instant *t* de la manière dont la firme organise l'ensemble de ses services productifs et non productifs. L'organigramme est un outil permettant de visionner la structure formelle.
La définition de l'organigramme donnée par Grennan [1994] nous semble complète : "l'organigramme regroupe des éléments comme la répartition des effectifs entre les tâches de gestion et celles de production, entre les tâches d'encadrement et celles d'exécution, le nombre moyen de personnes sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique, le nombre de services spécialisés présents dans l'entreprise (page 87)".
Il convient cependant de rajouter à cette définition que l'organigramme permet de préciser la nature des rapports (hiérarchiques ou non) entre les unités.

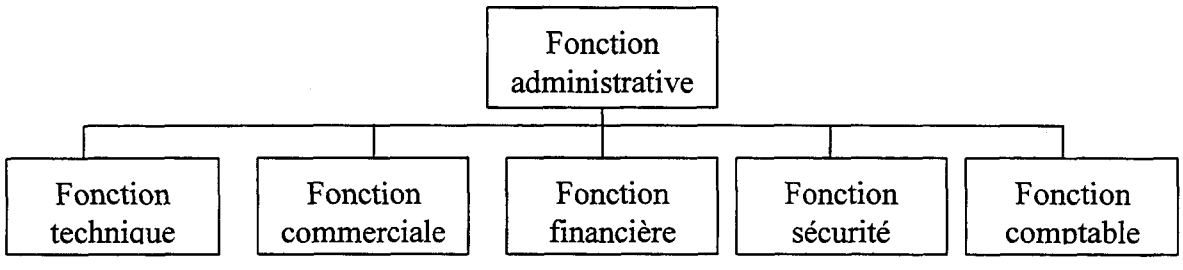
L'organigramme permet de visualiser les liens entre les unités, productives et administratives.

Ce paragraphe a pour objectif de vous présenter les structures formelles qu'adoptent le plus couramment les firmes. Pour chacune de ces structures, nous tenterons de formuler leurs avantages et inconvénients.

1 - La structure hiérarchique et fonctionnelle

La structure hiérarchique est née des travaux de l'OST (Organisation Scientifique du Travail) dont les pères fondateurs furent Taylor, Gilbreth, Gant, Weber et Fayol.
La structure hiérarchique établie par Fayol [1918] a permis de séparer l'entreprise en six fonctions : technique, commerciale, financière, administrative, comptable et sécurité. Pour Fayol, la fonction administrative se distingue nettement des autres car elle permet d'articuler toutes les fonctions de base.
L'inconvénient d'une telle structure est que la transmission des informations est parfois longue.

Figure 2 : La structure fonctionnelle



L'entreprise fonctionnelle est divisée en activités telles que la production ou les ventes. Cette organisation permet la réalisation d'économies d'échelles et la division interne du travail. Cependant, comme le souligne Jacquemin (op.cit.), ce type de structure risque d'aboutir à une inefficacité interne importante liée à une perte de contrôle. De plus, la firme fonctionnelle favorise une hiérarchie pyramidale et bureaucratique.

L'un des avantages de la structure fonctionnelle est d'accroître l'efficience de la firme par la spécialisation du travail au sein des unités. Un inconvénient relatif à cette structure est que l'objectif de maximisation des profits globaux n'est pas évident à faire partager par l'ensemble des divisions. En effet il est difficile de calculer les profits réalisés séparément par la comptabilité, la production ou le service marketing.

Jusqu'aux années 1920, la forme fonctionnelle était adoptée par la majorité des grandes entreprises fabriquant de multiples produits.

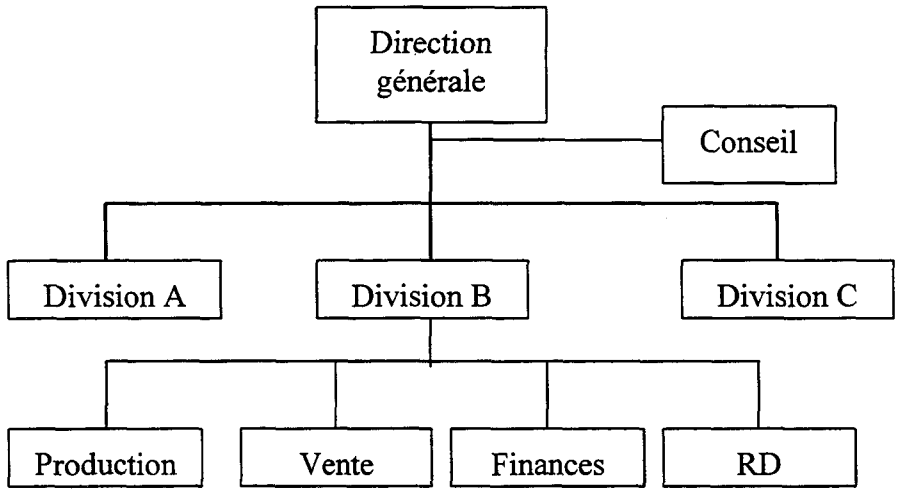
2 - La structure multidivisionnelle

La structure multidivisionnelle prend également le nom de "Staff and Line" ou hiérarchique fonctionnelle ou forme M. Cette structure est constituée d'une structure hiérarchique (staff) et d'une structure de conseil (line). Elle correspond à une division sur la base des produits.

L'organisation multidivisionnelle est née de l'importante expansion géographique et de la diversification des produits. La pression étant devenue trop forte pour les structures administratives, les entreprises ont dû développer un nouveau type de structure (Chandler [1989]).

Ainsi, la structure multidivisionnelle est devenue fréquente vers 1950 aux Etats-Unis. Elle a été adoptée par de nombreuses entreprises et est devenue aux Etats-Unis la forme de gestion la plus courante pour les entreprises les plus complexes et les plus diversifiées en 1960 alors qu'elle était quasiment inexistante en 1920 (Chandler, op.cit.). Son adoption dans les autres pays semble s'être faite plus progressivement. Par exemple, elle ne s'est largement diffusée au Royaume-Uni qu'à partir de 1960. Au début des années 1970, elle semblait être utilisée par 70% des grandes entreprises au Royaume-Uni, 50% des entreprises allemandes et 42% des grandes entreprises japonaises (Carlton et Perloff [1998]).

Figure 3 : La structure multidivisionnelle



La structure multidivisionnelle est composée de divisions qui sont des unités chargées chacune de répondre aux besoins d'un type de marché. Chaque division contrôle toutes les fonctions opérationnelles nécessaires à ses objectifs. Ce sont des centres de profit autonomes.
La forme multidivisionnelle permet de sensibiliser chaque division à la maximisation du profit et de tenir chaque chef de division plus directement responsable des pertes éventuelles.

Les divisions organisationnelles jouissent d'une large autonomie et assument leurs risques, de telle sorte qu'elles constituent une quasi-firme, soumise à une direction par objectif. Elles sont définies selon des lignes de produits ou des zones géographiques et disposent elles même de divisions fonctionnelles qui assurent leur autonomie (Jacquemin, op.cit.).

La direction générale est déchargée des décisions opérationnelles et peut s'occuper de la stratégie et contrôler la performance des divisions. Pour ce faire, elle se fait assister de conseillers et de services logistiques.
La distinction entre direction générale et divisions opérationnelles permet à la première d'être concernée par les performances générales de l'organisation et d'assurer la compatibilité entre résultats locaux et optimum global.

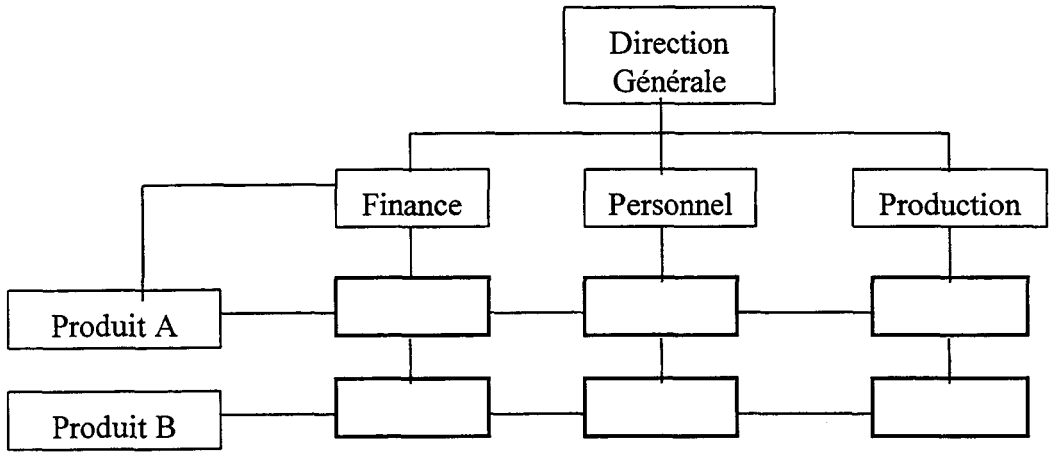
Cette structure permet de pallier les inconvénients de la structure hiérarchique et de la structure fonctionnelle. Il est en effet plus facile de calculer les profits réalisés par une division spécialisée dans un produit.

3 - La structure matricielle

Dans ce type de structure, chaque fonction dépend de deux autorités, une fonctionnelle et une hiérarchique.
La structure matricielle permet de décharger la direction générale, de faire traiter les problèmes par les services et les spécialistes concernés, de réduire les voies de communication et d'accroître la flexibilité.
Elle est particulièrement adaptée pour des projets importants qui nécessitent des compétences diverses et variées, telles que la conception d'un nouveau produit.

La structure matricielle peut générer des conflits de responsabilités et des guerres de pouvoir. En effet, il y a plusieurs lignes d'autorité susceptibles d'interagir pour les mêmes décisions et à propos des mêmes problèmes.
Le coût d'une telle structure peut être plus élevé que celui d'une structure plus "classique", telle une structure hiérarchique simple, du fait de sa mise en œuvre et de son contrôle.

Figure 4 : La structure matricielle

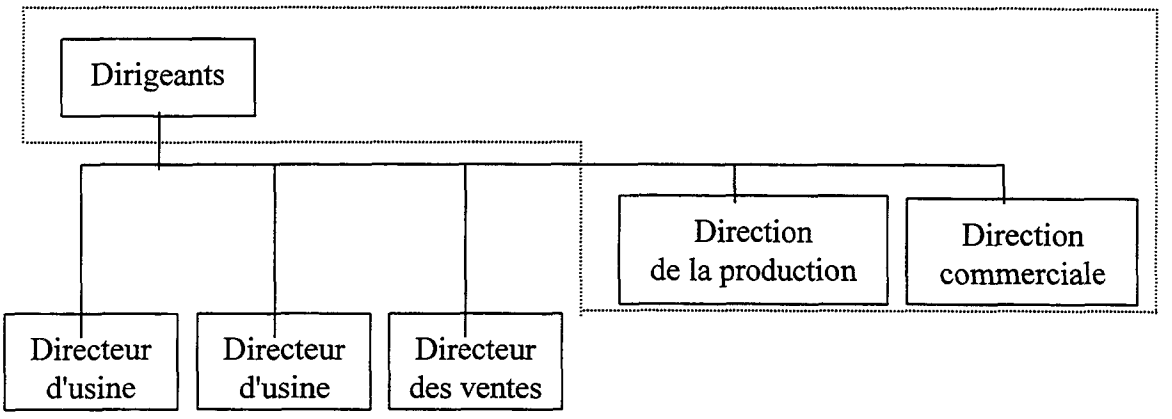


Il est possible de distinguer deux types de structures matricielles : la forme permanente dans laquelle les interdépendances entre les différentes unités restent plus ou moins stables, et la forme changeante qui s'applique aux projets. Dans cette dernière structure, les interdépendances, la position des unités et des individus changent constamment en fonction des projets (Nizet et Pichault [1995]).

4 - La structure à liens directs

La structure à liens directs est caractérisée par le rôle important des unités opérationnelles et de leurs responsables (Yoshita, [1994]). Elle est essentiellement adoptée par les entreprises japonaises.

Figure 5 : La structure à liens directs



Source : Suzuki Yoshita, [1994].

Le siège social est délimité par le tireté.

Yoshita souligne que "la structure à liens directs, caractérisée par le rôle important des unités opérationnelles et de leurs responsables, demeure encore souvent aujourd'hui à la base de l'organisation des grandes entreprises japonaises, malgré les changements qui ont suivi la seconde guerre mondiale (page 577)".

Pour Yoshita (op.cit., page 579) "les grandes entreprises américaines se sont constituées grâce à l'intériorisation des flux de ressources, avec une organisation fonctionnelle par métiers, tandis que les grandes entreprises japonaises ont intériorisé leur main d'œuvre et adopté une organisation à liens directs".

Conclusion :

L'intérêt de la structure est d'instaurer une hiérarchie qui permet de réduire le nombre de canaux de communication. La perte d'information est donc moindre et sa circulation plus rapide. Jacquemin [1985] donne l'exemple suivant pour illustrer un tel intérêt. Il constate qu'une équipe (team) composée de quatre individus nécessite six canaux de communication (figure α) pour que chacun puisse communiquer avec son collègue. La mise en place d'une hiérarchie permet de réduire le nombre de canaux de six à trois grâce au coordinateur hiérarchique (figure δ).

Figure 6 : Team et hiérarchie

Figure α : team

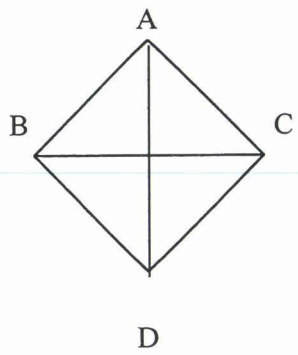
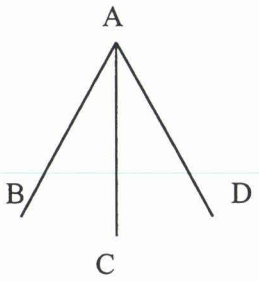


Figure δ : hiérarchie

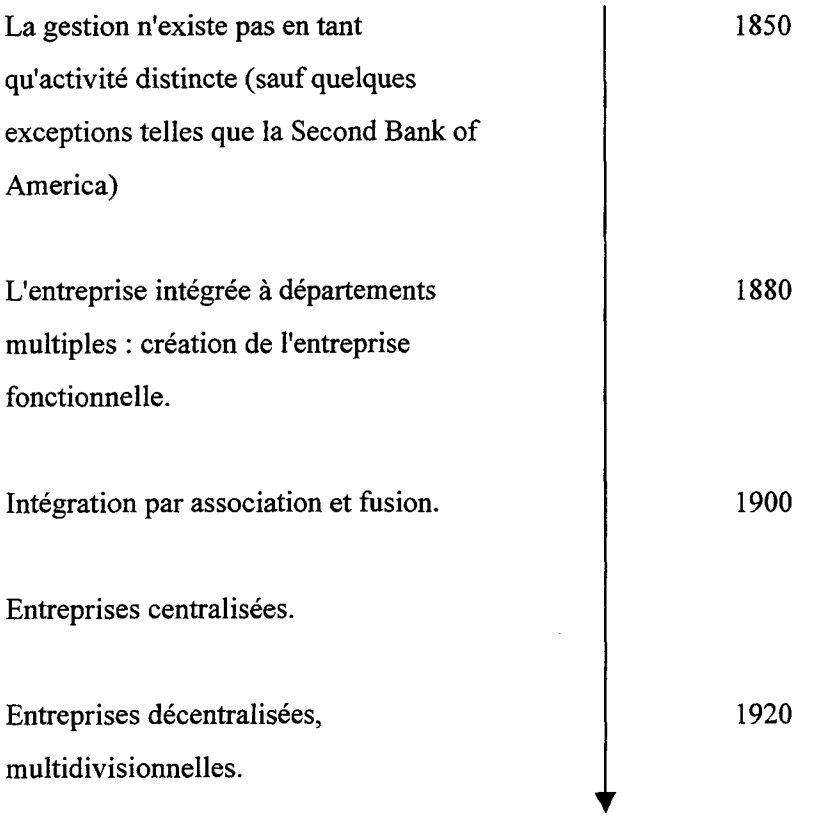


Avec la mise en place de la hiérarchie, l'individu A devient le coordinateur hiérarchique. Cet exemple démontre que pour un nombre n de participants, le réseau de canaux de communication est de n(n-1)/2 dans le cas d'une team et de (n-1) dans le cas d'une hiérarchie à un seul niveau.

Cependant au-delà d'une certaine taille la forme hiérarchique rencontre à son tour des difficultés car l'agent central n'est capable de coordonner qu'un nombre réduit de canaux (limites de la rationalité et des capacités cognitives).

La firme dispose de plusieurs types de structures et n'est pas obligée de garder la même structure indéfiniment. Ainsi, les structures ont évolué dans le temps en fonction des besoins des firmes qui se sont modifiés. Le schéma suivant retrace cette évolution aux Etats-Unis.

Figure 7 : Evolution des structures aux Etats-Unis



Source : d'après A.Chandler [1988].

Il convient de préciser que l'évolution des structures fut différente selon les pays. Ainsi par exemple, la structure multidivisionnelle n'a pas été adoptée par les entreprises japonaises qui préfèrent la structure à liens directs. Le choix de la structure résulte des caractéristiques de la production mais également de la culture du pays dans lequel les entreprises sont implantées.

Nous venons de présenter les différentes structures formelles qui correspondent en fait à l'organigramme. Mais à l'intérieur de cet organigramme les individus s'organisent et se coordonnent parfois différemment de ce qui est inscrit sur l'organigramme. Ainsi comme le souligne Mintzberg [1982] "l'organigramme est une description discutable de la structure. La plupart des organisations le trouvent toujours indispensable, et inévitablement, le donnent avant tout autre élément quand elles veulent décrire la structure. Mais de nombreux spécialistes d'organisation le rejettent comme une description inexacte de ce qui se passe à l'intérieur de l'organisation (page 52)".
Cependant il nous semble que l'organigramme permet d'avoir une vue d'ensemble des mécanismes de coordination formels existants au sein d'une firme.

III / L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION

L'organigramme permet de visualiser comment se répartissent les départements de production et administratifs. Mais il n'indique pas comment est organisée la production industrielle.

Au début du siècle la majorité des entreprises distribuait un produit unique. La structure adoptée était de type hiérarchique. Elle a permis une production de masse du fait de l'incorporation de systèmes de standardisation. De cette organisation sont nés le taylorisme et le fordisme.

Puis la production de masse s'est essoufflée car les consommateurs ont réclamé des produits différenciés. Le fait de posséder tous la même voiture, ne satisfaisait plus les consommateurs. Les firmes ont de ce fait dû modifier l'organisation de la production. Les principes d'enrichissement et d'élargissement des tâches, et les groupes semi-autonomes sont alors apparus.

L'enrichissement des tâches permet à la firme de diviser verticalement le travail. Les ouvriers ne sont pas fixés à un poste mais en changent selon une périodicité choisie par la direction. Ce système permet de développer une certaine polyvalence et de faciliter la gestion de l'absentéisme.

L'élargissement des tâches correspond à une division horizontale du travail. Cette méthode consiste à allonger le cycle de production en découpant par exemple la chaîne en un plus grand nombre de postes. Cette formule permet de diminuer le caractère répétitif du travail mais nécessite que l'entreprise dispose de deux chaînes de production au lieu d'une.

La naissance des groupes semi-autonomes a permis de combiner l'enrichissement et l'élargissement des tâches.

Les méthodes de production dites "japonaises" sont ensuite apparues. Elles ont permis de donner un nouveau souffle aux systèmes de production "traditionnels". Ces méthodes ont généré de nombreux outils parmi lesquels on peut citer le système du juste à temps, le Kamban, la gestion par les yeux, le Kaizen, le poka yoké, etc. Ces méthodes ont été développées par de nombreuses entreprises. Ainsi, comme le souligne, Coriat [1991], l'importance du Ohnisme est comparable à ce que furent les innovations organisationnelles du Taylorisme et du Fordisme[3].

[3] Le Ohnisme, de Ohno, ingénieur en chef chez Toyota, inventeur et concepteur de la méthode Kan-Ban.

L'organisation par projets est née du besoin de réunir des compétences différentes pour une période délimitée. Un exemple fréquemment cité est celui du projet Twingo de Renault.

L'évolution de la demande a nécessité des changements dans l'organisation de la production. Le taylorisme a fait place aux groupes autonomes puis aux méthodes japonaises et enfin à la gestion par projet. Cependant l'apparition d'un nouveau système ne fait pas disparaître le précédent. Ainsi par exemple le taylorisme est toujours utilité notamment dans le secteur de l'habillement, du textile et du bâtiment.

IV / LES MODES DE COORDINATION

Pour définir les modes de coordination formels nous nous reportons à la définition de Grennan [1994] pour qui : "le mode de coordination décrit les principes organisationnels qui guident la production et permettent une coordination entre les postes de travail : la manière dont le travail des opérateurs est définie, les contraintes imposées sur le travail par les techniques de production utilisées, les procédures définies pour réagir face à un incident sont des exemples de ces principes (page 87)".

La structure de la firme identifiée par l'organigramme et les systèmes d'organisation de la production induisent des modes de coordination entre les individus. Ces modes de coordination peuvent être considérés comme formels car ce sont ceux souhaités par la firme. En effet l'organigramme a pour objectif de prédéterminer les comportements des individus afin d'améliorer l'efficience de la firme. Ainsi des modes de coordination formels sont définis par l'entreprise. Parallèlement se développent des modes de coordination informels entre les salariés sans que la firme les ait définis au préalable.

La firme ne peut interdire à ses salariés de communiquer et de travailler ensemble de manière informelle. Ces interactions "non prévues" entre les acteurs constituent ce que l'on appelle la coordination informelle. Par exemple, dans une structure hiérarchique, les salariés du département A qui ont besoin d'un renseignement disponible au département B ne vont pas nécessairement informer le directeur du département A de leur requête afin que ce dernier en informe le directeur du département B ; ils vont directement poser la question à leur homologue du département B. Ce type de comportement permet à l'entreprise de gagner du temps et ainsi d'être plus efficiente.

Les modes de coordination modifient parfois les effets attendus de l'organisation formelle mise en place. Si nous nous reportons à l'exemple proposé par Crozier et Friedberg [1977] des ateliers du Monopole industriel, nous nous apercevons que les formes de pouvoir ne correspondent pas toujours à celles qui devraient découler de la structure hiérarchique. En effet, la structure hiérarchique prévoyait que les chefs d'ateliers gèrent les ouvriers de production et les ouvriers d'entretien. Or il s'est avéré que c'étaient les ouvriers d'entretien qui géraient l'usine.

En principe, les modes de coordination informels suivent le même objectif que les modes de coordination formels qui correspond à l'amélioration de l'efficience de l'entreprise.

Les travaux de l'école des relations humaines ont permis de comprendre les modes de coordination informels existants au sein des ateliers de production (Lewin, Likert, Mc.Gregor, Arguiris, Hertzberg). Les théoriciens de l'école des relations humaines considèrent l'organisation formelle (l'organigramme) comme donnée et analysent ce qui se passe au-delà de la structure formelle, c'est à dire où est réellement la vie de l'organisation, distincte du modèle et de l'organigramme officiels.

Mintzberg [1982,1986] en cherchant à savoir pourquoi les organisations se structurent elles-mêmes, en est venu à s'intéresser aux mécanismes de coordination formels et informels qui fonctionnent au sein d'une même organisation. Pour lui, la structure correspond aux moyens employés pour diviser le travail en tâches distinctes et pour ensuite assurer la coordination nécessaire entre ces tâches.
Il distingue six mécanismes par lesquels les organisations coordonnent leur travail : l'ajustement mutuel, la supervision directe, la standardisation des procédés, la standardisation des produits, la standardisation des qualifications et la standardisation des normes. Pour Mintzberg, "on peut les considérer comme les éléments fondamentaux de la structure, la colle qui maintient ensemble les parties de l'organisation" ([1982], page 19). Certains de ces mécanismes sont formels tandis que d'autres sont informels.

- L'ajustement mutuel permet la coordination du travail par une simple communication informelle entre les opérateurs, sans contrôle spécifique de la part de la hiérarchie. L'existence de la communication informelle résulte de deux éléments. D'une part, une raison liée au travail. Pour la plus grande partie du travail, l'exécution est tout simplement impossible sans un minimum de communication informelle. La standardisation doit être accompagnée d'ajustement mutuel ne serait-ce que pour faire face à l'imprévu. D'autre part, une raison sociale car les individus ont besoin d'avoir des relations avec d'autres êtres humains.

- La supervision directe est le mécanisme de coordination par lequel une personne se trouve investie de la responsabilité du travail des autres. En conséquence elle leur donne des instructions et des ordres puis contrôle directement le travail réalisé. Ce mécanisme peut être mis en œuvre soit par transmission d'ordres, soit par délimitation du cadre dans lequel doit se prendre la décision, soit par examen des décisions prises avant qu'elles ne soient mises en œuvre (Nizet et Pichault [1995]).
- Les procédés de travail sont standardisés lorsque le contenu du travail est spécifié ou programmé. Des membres de l'organisation conçoivent et réalisent la programmation des tâches. Il peut s'agir de programmation des procédés de travail ou des procédés de travail, ou des autres aspects de travail susceptibles d'être standardisés.
- Il est également possible de standardiser les résultats du travail, par exemple en spécifiant à l'avance les dimensions du produit, ou la performance à atteindre. Ce ne sont plus les tâches qui font l'objet de la programmation mais les résultats auxquels le travailleur doit aboutir lorsqu'il a effectué ces tâches.
- La standardisation des qualifications a pour objectif de programmer les formations que les opérateurs doivent posséder pour occuper certains postes.
- Le sixième concept défini par Mintzberg n'est pas issu de son premier ouvrage mais d'un ouvrage postérieur [1986]. Ce concept est à notre sens plus difficilement quantifiable que les cinq précédents. La standardisation des normes permet de programmer les valeurs qui inspirent le travail. Pour Mintzberg, la standardisation des normes relève de "l'idéologie organisationnelle" et "consiste en un système de croyances et de valeurs à propos de l'organisation, auquel tous les membres de l'organisation adhèrent ; c'est un système qui est différent de celui d'autres organisations" ([1986], page 222].

Certains mécanismes sont mutuellement exclusifs (Nizet et Pichault [1995]). C'est le cas par exemple de la standardisation des procédés et de l'ajustement mutuel. La standardisation des procédés ne permet pas aux individus de communiquer ensemble de manière informelle puisqu'ils ont peu de marge de liberté dans leur travail du fait de la fixation des procédures.
Il y existe également une incompatibilité entre la standardisation des procédés et la standardisation des résultats. Il paraît effectivement difficile pour une firme de standardiser à la fois les modes de production et les résultats.

Seul le premier concept, l'ajustement mutuel, correspond à un mode de coordination informel. Les cinq suivants sont formalisés par l'entreprise au sein des structures.

Conclusion :

Le choix d'une structure n'est pas anodine. Les firmes réfléchissent à la structure qu'elles jugent être la plus efficace et qui leur permettra d'améliorer leurs performances. Mais une structure ne peut fonctionner sans un système d'organisation et des modes de coordination. Le choix de ces derniers est également important car les performances de l'entreprise peuvent se détériorées s'ils sont mal choisis. Dans le tableau suivant, nous avons tenté d'identifier la compatibilité de systèmes d'organisation et des modes de coordination. La lettre N (non) signifie qu'il vaux mieux éviter de mettre en place ce système d'organisation et ce mode de coordination. La lettre O (oui) signifie qu'il est possible de mettre en place ensemble le système d'organisation et le mode de coordination.

Tableau 1 : Relation entre systèmes d'organisation et modes de coordination

	AM	SD	SP	SR	SQ	SN
Chaîne de production	N	O	O	O	O	O
Groupes autonomes	O	N	N	O	N	N
Méthodes japonaises	O	N	N	N	N	N
Gestion par projet	O	O	N	N	N	N

AM = ajustement mutuel, SD = supervision directe, SP = standardisation des procédés, SR = standardisation des résultats, SQ = standardisation des qualifications, SN = standardisation des normes.

Le tableau ci-dessus met en évidence le fait que certains systèmes d'organisation ne sont pas compatibles avec certaines modes de coordination. A l'inverse certains modes de coordination sont quasiment systématiquement utilisés lorsque qu'un système d'organisation est mis en place. C'est le cas par exemple de la standardisation des procédés ou des résultats avec l'introduction de la chaîne de production dans un atelier.

V / LES CRITERES DE CHOIX DE LA STRUCTURE

Nous venons de présenter les grandes catégories de structures, c'est à dire l'organigramme et les modes de coordination, qu'une organisation peut adopter. Nous allons tenter d'expliquer pour quelles raisons une firme va choisir une structure plutôt qu'une autre. La firme doit tenir compte de certains critères tels que la taille et l'âge, la technologie utilisée, le mode de production, le contexte culturel et l'environnement dans lequel elle évolue.

A / LA TAILLE ET L'AGE

En croissant l'entreprise s'organise en divisant le travail de manière verticale (la ligne hiérarchique augmente) et horizontale (des services spécialisés sont créés, s'adressant à un produit ou à une fonction).
L'exemple de Mintzberg [1982] sur l'atelier de poterie permet d'expliciter cette division verticale et horizontale. Mintzberg évoque un atelier de poterie fonctionnant au départ sous la forme d'une entreprise artisanale qui s'est ensuite organisé en quatre lignes de produits où chacun travaillait selon des normes précises sous la direction d'un chef d'atelier et d'un responsable par produit (division verticale). Puis du fait d'une diversification, l'entreprise s'est organisée en trois divisions (division horizontale).

Une enquête de Greenan [1994] analysant les liens entre organigramme et taille de l'entreprise, fait ressortir que la division de l'entreprise en services fonctionnels s'accentue avec la taille, et que les tâches administratives et commerciales occupent une part croissante des effectifs lorsque l'entreprise se développe, à l'inverse de celles liées à la production.

Plus la taille de l'organisation est grande, plus la taille de son unité moyenne est importante et plus sa structure sera élaborée.

La taille est fortement liée à l'âge. Il est rare que dès sa création une entreprise adopte une grande taille. C'est avec le temps que la taille va s'accroître comme le souligne l'exemple précédent. En se développant l'organisation favorise la tendance à la formalisation aussi bien au niveau des mécanismes de coordination du travail qu'à celui des mécanismes de liaison entre unités (Nizet et Pichault [1995]).

B / LA TECHNOLOGIE

Certaines technologies exercent de fortes contraintes sur le travail, d'autres moins rigides laissent plus de marge de manœuvre mais sont d'une maîtrise difficile qui peut rendre nécessaire une coordination spécifique. Les contraintes techniques conditionnent certains postes qui sont soumis aux cadences des machines.

La technologie a un impact sur l'organisation adoptée par la firme. Ainsi selon l'étude de Greenan (op.cit.) "30% des entreprises qui ont réalisé au moins une innovation technologique ont changé leur organisation interne entre 1986 et 1990. Elles se distinguent par une activité innovatrice plus vigoureuse et par une taille plus grande" (page 48).

La technologie représente un investissement immatériel. La modification des process issus des travaux de la recherche et développement peut nécessiter un changement d'organisation.

L'étude de Greenan (op.cit) fait apparaître que :

- Les technologies utilisées interagissent significativement avec les différentes formes de communication.
- L'usage d'ordinateurs est associé à une plus grande intensité de toutes les formes de communication et l'informatique implique donc des échanges d'informations de tous types plus denses.
- L'utilisation de robots et de machines outils à commande numérique favorise surtout la communication verticale.
- La chaîne de production est associée aux formes multilatérales et institutionnalisées de communication car il est nécessaire de continuer les opérations ; il est donc difficile d'avoir des échanges d'informations en continu.

C / LE MODE DE PRODUCTION

Le mode de production de l'entreprise va influencer le type de structure choisie par la firme. Le mode de production comprend la nature de la production, la cadence de la production et la standardisation des biens et des services.

La nature de la production correspond au fait que l'on n'organise pas de la même manière une entreprise de biens et une entreprise de service. Tous les biens et services ne nécessitent pas les même besoins organisationnels. Par exemple, une entreprise de produits périssables ne sera pas organisée de la même manière qu'une entreprise de biens qui peuvent être stockés. Ainsi dans l'entreprise il n'y aura pas de stocks à gérer mais une logistique à mettre en place afin de faire partir les produits au plus vite, tandis que dans l'autre il conviendra d'organiser une structure de stockage efficace.

La cadence de la production pour certains produits (biens ou services) impose parfois une structure. Par exemple la chaîne de production pour une usine de construction automobile ou des ateliers de production autonomes pour des services de réparation.

La standardisation des produits ou services peut nécessiter une organisation différente. Ainsi un constructeur immobilier ne sera pas forcément organisé de la même manière selon s'il produit des maisons d'architecte ou des immeubles de bureau.

BU LILLE I

Certains mécanismes peuvent se révéler incompatibles en fonction du mode de production. Ainsi par exemple, l'ajustement mutuel n'est pas adapté à la chaîne de production qui nécessite une standardisation des procédés.

D / LE CONTEXTE CULTUREL

L'adoption d'une structure par une firme dépend de son activité, de ses besoins mais également du contexte culturel. Ainsi, la firme multidivisionnelle adoptée aux Etats-Unis par une grande majorité d'entreprises ne l'a pas été au Japon qui a préféré l'organisation à lien direct (Yoshita [1994]) .

D'un point de vue comparatif, les firmes japonaises sont moins hiérarchiques dans leurs modes de coordination. Cependant le système d'incitation, propre à ce type d'entreprise, repose sur des hiérarchies de rang.
En univers d'information incertaine, la firme J est plus efficace que toute autre firme car les risques inhérents à l'existence de contrats incomplets sont tempérés et plus que compensés par le jeu des incitations qui servent de contrôle de l'exécution des contrats et poussent les différentes parties à des comportements équitables et efficients.

Dans la firme américaine, la coordination entre les différentes tâches, ainsi qu'entre les différents ateliers est elle-même devenue la fonction "spécialisée" de superviseurs ou de directeurs, et a rendu plus sophistiqué le contrôle hiérarchique dans l'usine. Par contraste, l'entreprise japonaise semble reposer sur une structure moins hiérarchisée qui facilite la coordination par des canaux horizontaux de communication entre personnes de même rang et entre ateliers (Aoki, [1991], page 11).

E / L'ENVIRONNEMENT

La nature de l'environnement dans lequel la firme évolue peut influencer l'entreprise dans le choix de sa structure. Cette dernière pourra être différente selon la stabilité de l'environnement. Ainsi, pour Desreumaux [1981], la turbulence grandissante de l'environnement, le poids croissant de ses dimensions socio-politiques et culturelles requièrent des entreprises aux structures souples et créatives, capables d'engendrer des comportements adaptatifs, des comportements stratégiques et d'induire la satisfaction des membres de l'organisation.

Une entreprise ne peut donc pas toujours choisir la structure qu'elle souhaite car elle doit tenir compte de son environnement. Ainsi par exemple, il peut-être difficile pour une entreprise de s'introduire sur un marché détenu par un monopoleur d'une part, car ce dernier est déjà implanté et bénéficie de frais de structures faibles et d'autre part, car des risques de représailles, tels qu'une guerre des prix, sont possibles.

Rainelli [1993] identifie trois principales catégories de contraintes environnementales : les barrières à l'entrée et à la sortie, le degré de concurrence, et la nature de la demande.

1 - Barrières à l'entrée et à la sortie

Une barrière à l'entrée existe dès qu'une firme installée sur un marché peut bénéficier d'un avantage significatif, ou freiner l'arrivée d'un nouveau concurrent sur ce marché. Une barrière est un obstacle, une source d'inégalités entre des firmes exerçant déjà une activité et des "challengers potentiels".

Le concept de barrières à l'entrée a été identifié par plusieurs auteurs dont Marshall [1890] et Bain [1971].

On distingue deux catégories de barrières à l'entrée et à la sortie. D'une part, les barrières dites naturelles ou exogènes qui s'imposent à toutes les firmes de la même manière que les firmes soient présentes sur un marché ou potentiellement entrantes. Il s'agit donc de barrières indépendantes du comportement des firmes. Appartiennent à cette catégorie le capital requis pour exercer une activité, les économies d'échelle et les économies de variétés, la différenciation naturelle des produits, les avantages absolus de coûts, la diversification, l'intensité en recherche et développement, la durabilité des actifs spécifiques de la firme et l'intégration verticale.

D'autre part, les barrières stratégiques ou volontaires ou endogènes qui sont le fait de l'action du marché et en particulier des entreprises. Il s'agit du contrôle des ressources stratégiques, des brevets, des stratégies d'excès de capacités, du verrouillage de l'espace du produit, des dépenses pour la promotion des ventes et des stratégies de dissuasion ou d'élimination.

Si l'entreprise souhaite mettre en place des barrières à l'entrée ou à la sortie, il est nécessaire qu'elle mette en place une structure lui permettant de résister aux pénétrations des clients potentiels sur le marché. Une structure multidivisionnelle permet à l'entreprise de se spécialiser sur plusieurs marchés et donc de créer pour certains des barrières.

2 - Degré de concurrence

Lors du choix de la structure, la firme doit tenir compte du degré de concurrence du marché. Ce dernier peut prendre différentes formes telles que :

- la concurrence qui se caractérise par un grand nombre d'acheteurs et de vendeurs potentiels,
- le monopole qui est constitué d'une seule entreprise et de nombreux acheteurs,
- le monopsone qui est l'inverse du monopole à savoir un seul acheteur et de nombreux vendeurs,
- l'oligopole lorsqu'un petit groupe d'entreprises détient le marché du fait de nombreuses barrières qui empêchent d'autres vendeurs de s'installer.
- l'oligopsone lorsqu'un petit groupe de clients détient le marché face à un grand nombre de vendeurs.

Si le marché est oligopolistique ou monopolistique, la firme peut adopter une structure peu flexible telle qu'une structure hiérarchique. En effet une telle structure de marché permet à la firme de ne pas craindre de perdre sa clientèle en cas de problème de qualité par exemple. Elle peut donc se permettre d'avoir une structure dans laquelle la transmission d'information est longue.

Par contre dans le cas d'un marché concurrentiel le choix d'une structure flexible s'avère judicieux. Par exemple une structure multidivisionnelle permet dans le cas d'une forte concurrence, d'être réactif puisque l'entreprise peut se séparer de la division non rentable sans mettre en péril l'avenir des autres. Ce type de structure permet également de transmettre des informations plus rapidement que dans une structure hiérarchique.

Dans le cas de monopsone ou d'oligopsone, la firme, qui est du côté concurrentiel, n'est pas en position de force par rapport à ses clients puisque de nombreuses firmes proposent leur produits et services à ces derniers. La firme se doit donc d'être en mesure de proposer des nouveaux produits ou services à ces clients et de répondre à ses nouvelles attentes. Une organisation matricielle peut permettre à la firme d'être réactive et innovante.

3 - Nature de la demande

L'entreprise doit se tenir informée du comportement de ses clients, notamment au regard des prix et de la qualité.

On désigne par élasticités de la demande[4], les élasticités permettant de caractériser à partir d'une situation de prix et de revenu donnée, l'influence d'une petite variation de prix ou de revenu sur la consommation d'un bien x.
Elles sont définies par la variation relative de consommation d'un bien h en fonction d'une variation relative du prix d'un bien k ou du revenu r. Les autres paramètres demeurent constants.

[4] Le concept d'élasticité est défini de manière plus approfondie en encadré 1.

Dans le cas d'une demande élastique, la firme doit mettre en place une structure formelle et des modes de coordination permettant de réagir rapidement à une augmentation des prix de revient des produits. Ceci est nécessaire pour ne perdre ni sa clientèle, ni le profit issu de la vente de ses produits. En effet, elle pourrait garder un prix de vente identique mais sa recette marginale diminuerait du fait de l'augmentation de ses prix de revient. Mais ce type de stratégie ne permet pas à l'entreprise d'être viable car les profits sont nécessaires à l'entreprise pour fonctionner grâce à, par exemple, la réalisation de nouveaux investissements. Si le prix de revient augmenté est supérieur au prix de vente initial, la firme ne pourra continuer à vendre à ce prix car la loi interdit de vendre à perte (dumping). Pour éviter un accroissement du prix de revient, la firme peut par exemple, standardiser ses processus de production. Les temps de production sont alors réglementés ce qui permet d'éradiquer les temps d'attente ou de "flânerie" entre les différentes phases de la production.

La firme doit également tenir compte de la sensibilité du client par rapport à la qualité. Dans le cas d'une forte sensibilité, la firme a tout intérêt à mettre en place des structures qui lui permettent le traitement des produits défectueux comme par exemple des ateliers autonomes. Ce type de structure permet à la firme de réparer les produits sans pour autant contrarier la production. Ce qui est appréciable dans le cas où les outils de production sont saturés.

Encadré 1 : L'élasticité de la demande

La formule de calcul de l'élasticité de la demande par rapport au prix s'écrit de la manière suivante :

$$\frac{\delta Q / Q}{\delta P / P} = \frac{\delta Q}{\delta P} x \frac{P}{Q}$$

Une élasticité de 0,7 par rapport au revenu signifie qu'une petite variation du revenu, 1% par exemple, se traduit par une variation de 0,7% de la consommation, toutes choses égales par ailleurs.

Concernant les prix, l'entreprise peut mesurer l'élasticité de la demande afin de savoir si ces clients sont sensibles au prix.
Une demande est élastique quand elle varie fortement en fonction des prix pratiqués sur le marché. Une demande est inélastique quand elle ne varie pas avec les prix. Par exemple, la demande de pain est quasiment inélastique car même si des hausses de prix surviennent, les individus consommeront toujours autant de pain.

CONCLUSION DU CHAPITRE

Toute structure est en principe formelle et informelle c'est à dire que se développent en parallèle de l'organisation déterminée par la direction, des mécanismes de coordination, formels et informels, qui ont également pour objectif de rendre l'entreprise plus performante.

Les critères de choix que nous avons décrits précédemment permettent de comprendre le choix d'une structure plutôt qu'une autre mais nous pensons que cela n'est valable que lorsque la firme a déjà atteint une certaine taille. En effet la majorité des entreprises débute en tant qu'entreprise individuelle avec un entrepreneur qui est au départ le seul salarié. Au fur et à mesure que l'entreprise se développe, l'entrepreneur va être amené à choisir une structure plus adaptée en introduisant la division du travail et la coordination des tâches.
Les structures ne sont donc pas figées dans le temps. Une entreprise peut décider à tout moment de modifier sa structure.

Il n'existe pas, à notre sens, de forme optimale d'organisation, tout dépend d'une part de la structure formelle adoptée et d'autre part des individus qui la composent et avec lesquels elle est en relation.

La firme ne peut guère intervenir sur la structure du marché et celle de la demande. Elle peut cependant tenter de modifier le comportement de ses salariés et d'améliorer ses relations avec ses clients.

CHAPITRE II

LE COMPORTEMENT DES ACTEURS

INTRODUCTION

Une structure est composée d'acteurs qui vont lui permettre de fonctionner de manière plus ou moins efficace. Ces acteurs internes sont eux-même en relation avec d'autres, externes à la firme. Ainsi, l'organisation est en interaction à la fois avec des acteurs internes, c'est-à-dire qui travaillent au sein de l'entreprise et des acteurs externes qui ne participent pas directement au processus de production (qu'il s'agisse de biens ou de services).
Les acteurs internes sont représentés par les salariés, les dirigeants et les sous-traitants. Les clients, les fournisseurs, les collectivités locales et les actionnaires composent la catégorie des acteurs externes. Le schéma suivant nous permet de visualiser les relations entre ces acteurs internes et externes.

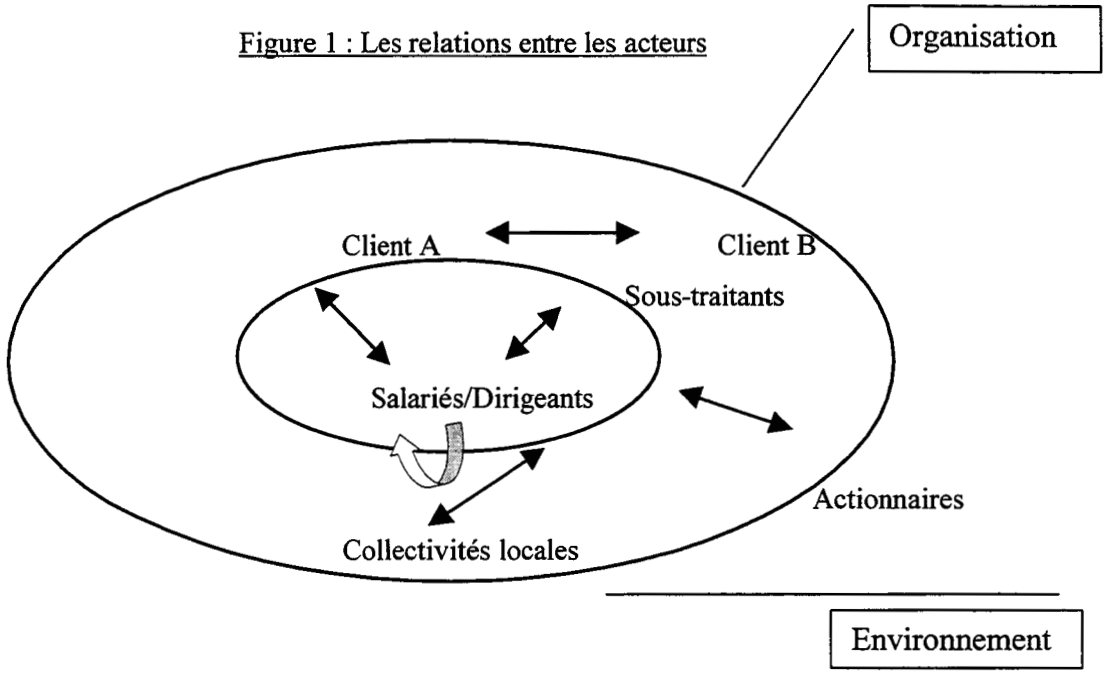
L'objectif de la structure mise en place par l'entreprise est de conditionner le comportement des acteurs et donc l'efficacité de l'ensemble des tâches qu'ils ont à accomplir. En retour, la nature des acteurs et leur motivation influencent l'efficacité de la structure. Il y a un effet feed-back qui permet à la firme de s'adapter.

Ces acteurs vont avoir des rapports avec l'organisation qui peuvent être de différents types, hiérarchiques pour les salariés, contractuels pour les clients et fournisseurs, légaux pour les collectivités locales, etc.
Ces rapports peuvent être amicaux, neutres ou conflictuels. Prenons le cas d'un client. Les rapports entre une organisation et un client peuvent être au début de leur relation neutres puisqu'aucun des deux partenaires ne se connaît réellement. Les rapports peuvent se transformer en liens amicaux lorsque les deux responsables s'apprécient ou lorsque des contrats de partenariat de type recherche-développement sont mis en place. Ces rapports peuvent devenir conflictuels, en cas de problème de paiement de la part du client ou de délais de livraison du côté de l'entreprise. De même au sein d'un atelier, certains salariés peuvent travailler plus que d'autres, ce qui peut générer des conflits notamment dans le cas où cette "paresse" perturberait la production.

Il peut exister entre ces différents acteurs des rapports de force. Par exemple, une entreprise qui détient le monopole d'un marché est en position dominante par rapport à un client de taille moyenne qui réclame des délais de livraison plus courts. Dans ce cas, le client n'a pas de pouvoir, ses menaces ne sont pas crédibles puisqu'il n'est pas en mesure de changer de fournisseur.

Les différents acteurs qui sont en interaction avec l'entreprise n'ont pas tous "le même poids". Leurs comportements vont avoir un impact plus ou moins important sur l'entreprise. La firme devra, selon leur comportement adopté, réagir plus ou moins rapidement.

Figure 1 : Les relations entre les acteurs



On s'intéressa dans cette partie aux différents comportements possibles des acteurs et aux moyens d'action, à la disposition de l'entreprise par le biais de sa structure, pour modifier certains de ces comportements de manière à lui permettre d'accroître son efficience.

Dans ce travail, nous ne prenons pas en compte la concurrence car, dans notre partie empirique, nous nous centrons sur la firme Sollac, entreprise industrielle privée, qui a une position de quasi-monopole sur les produits sur lesquels elle a choisi de se spécialiser sur le marché sidérurgique français.

La littérature économique s'est focalisée sur deux acteurs principaux, les clients et les salariés. Nous axerons principalement notre analyse sur le comportement de ces deux acteurs car ils seront très présents dans les trois cas empiriques traités lors de la seconde partie.

Les relations de l'entreprise qu'elles soient internes ou externes sont régies par des contrats. La relation salariale repose sur un contrat de travail. Les relations entre clients et fournisseurs sont également basées sur des contrats par le biais de commandes ou par des contrats de partenariat.
Ces deux types de relations, bien que régies par des contrats, ne sont pas sans risques pour l'entreprise. La relation salariale entraîne pour la firme un risque de hasard moral, car la firme n'est pas certaine des actions de ses salariés. Tandis que la relation client-fournisseur peut générer un risque de sélection adverse, puisque la firme ne dispose pas de l'intégralité de l'information sur ces dernières.

I / ETUDE DE LA RELATION SALARIALE

L'entreprise doit essayer de tout mettre en œuvre pour que les salariés partagent le même objectif, c'est-à-dire l'accroissement de l'efficience. Pour ce faire, elle peut intégrer au sein de sa structure des systèmes de contrôle du travail des salariés ou d'incitation à l'efficience. Ces systèmes de contrôle ou d'incitation ont pour objectif d'encourager les salariés à adopter le comportement qu'elle souhaite, lui permettant ainsi d'accroître son profit.

A / LES DIFFERENTS COMPORTEMENTS POSSIBLES

Les salariés et la firme sont liés par un contrat de travail. Ce type de contrat peut-être assimilé aux contrats évoqués par la théorie de l'agence. Une relation d'agence est un contrat par lequel une personne, le principal, a recours au service d'un tiers, l'agent, pour accomplir en son nom et pour son compte une certaine tâche. Le principal est celui pour lequel le contrat va être exécuté, tandis que l'agent est celui qui réalise le contrat. Ainsi dans la relation salariale, l'employeur est assimilé au principal et le salarié à l'agent.
Le contrat salarial ne permet pas d'identifier toutes les actions possibles que le salarié peut réaliser. Il existe donc pour l'employeur un risque de hasard moral. Ce risque résulte du fait que l'agent a le choix entre plusieurs comportements, qui vont affecter le bien-être des deux parties, mais qui sont difficilement observables par le principal.

Les salariés peuvent adopter différents comportements lors d'une relation salariale. Nous avons, dans un souci de simplification, classifié en trois grandes catégories ces comportements. Le salarié peut opter pour un comportement d'opportuniste, c'est-à-dire un comportement de "tire au flanc". Dans ce cas le salarié cherche à maximiser son bien-être au détriment de celui de la firme puisqu'il va être payé pour une tâche qu'il n'accomplit pas complètement.
A l'opposé de ce type d'attitude, il peut préférer un comportement de stakhanoviste[1]. Dans ce cas, le salarié maximise le bien-être de la firme puisque sa productivité est supérieure à celle inscrite dans le contrat de travail. Nous pouvons ici nous demander pourquoi des salariés vont travailler plus qu'il ne leur est nécessaire. Dans certaines firmes, le fait de travailler plus que la norme permet parfois d'obtenir des avantages supplémentaires tels qu'une prime ou une promotion. Nous étudierons les différents systèmes d'incitation et de motivation que la firme peut mettre en place pour obtenir un tel comportement de la part de ses salariés dans un paragraphe ultérieur.

[1] Stakhanovisme (de Stakhanov, mineur russe). Dans les pays d'économie socialiste, méthode fondée sur l'initiative du travailleur pour augmenter le rendement. (Définition du dictionnaire usuel Larousse).

Le salarié peut également choisir un comportement neutre qui va correspondre aux attentes de la firme consignées dans le contrat de travail. Le bien-être de la firme et celui du salarié ne sont alors pas maximisés.

L'intérêt de la firme est que l'ensemble de ses salariés adopte un comportement lui permettant d'accroître sa productivité et donc son efficience.
Mais il est rare que tous les salariés d'une firme choisissent d'adopter naturellement le même comportement, et un comportement qui ne maximise pas forcément leur propre utilité.
C'est pourquoi la firme va chercher à motiver ses salariés pour qu'ils adoptent un comportement du type stakhanoviste et minimiser les comportements les plus risqués pour elle, c'est à dire un comportement d'opportunisme ("tire au flanc"). L'objectif de l'entreprise étant que le salarié respecte ce à quoi il s'est engagé lors de la signature du contrat de travail, c'est à dire la réalisation d'un travail en échange duquel il est payé.

Des risques de conflits peuvent survenir entre les parties si le tiers ayant pour mission d'effectuer un service est tenté de satisfaire ses propres intérêts avant de respecter ses engagements.

B / LES STRATEGIES DES FIRMES POUR MAITRISER LE COMPORTEMENT DES SALARIES

Plusieurs stratégies sont à la disposition de l'entreprise pour faire en sorte que les salariés adoptent le comportement qui maximise son utilité. On distingue des stratégies de "rigueur", ou de pouvoir, telle que la structuration du comportement et des stratégies plus souples, telles que des systèmes d'incitation et de motivation ou des systèmes de reconnaissance.
La structuration du comportement repose sur un principe type "bâton" tandis que les systèmes d'incitation et de motivation s'appuient sur une modèle type "carotte".

1 - La structuration du comportement

En structurant le comportement de ses salariés, la firme va tenter de diminuer l'opportunisme et ainsi éviter les comportements de type "tire au flanc". Pour structurer le comportement, l'entreprise peut tenter de le modéliser par le biais de la standardisation des procédés.

Taylor [1967] fut un des premiers a tenter de limiter les comportements d'opportunisme. En effet, pour éradiquer ce qu'il nomme "la flânerie systématique", il a cherché à décomposer les gestes des salariés. L'objectif de Taylor était de ne laisser aucune initiative et aucun champ d'action aux salariés et de les affecter à des tâches répétitives afin qu'ils acquièrent de l'expérience.

L'organisation peut mettre en place des règles afin de formaliser le plus possible les comportements et laisser très peu de place à l'initiative et aux comportements informels. Nous empruntons la définition de la règle à Favreau [1989b] pour qui "une règle est une prescription à laquelle il est possible de se conformer, et qui indique quel comportement est requis ou préféré ou prohibé dans des contextes déterminés (page 275)".

Mais comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la standardisation ne s'adapte pas à toutes les structures. Les firmes sont donc parfois obligées de faire appel à d'autres mécanismes, notamment des systèmes d'incitation et de motivation.

2 - Les systèmes d'incitation et de motivation

La firme dispose de plusieurs outils pour inciter et motiver ses salariés à travailler en fonction de son objectif, c'est à dire l'accroissement de l'efficience. Les systèmes d'incitation et de motivation sont souvent basés sur une rémunération financière mais comme le soulignent Huiban et Boushina [1997] "La variable salariale joue le tout premier rôle en terme d'incitation à l'effort, mais d'autres dimensions explicatives pourraient être mobilisées, telle la nature des équipements utilisés ou l'organisation du travail (page 9)." Par souci de simplification, nous nous baserons uniquement sur le niveau de rémunération comme facteur d'incitation à l'effort.

Les salariés vont accepter d'augmenter leur effort en échange de l'accroissement de leur utilité. Cette utilité est fonction de deux variables qui sont l'effort, e et la rémunération, W : $U = f(e,W)$

avec : $\delta U / \delta e < 0$. La dérivée partielle de U est négative, c'est à dire que l'utilité du salarié va décroître lorsqu'il doit augmenter son effort. Par contre, $\delta U / \delta W > 0$, ce qui signifie que l'utilité du salarié augmente lorsque son salaire s'accroît.

En l'absence de tout lien entre rémunération et efforts, les salariés ont intérêt à donner un niveau d'effort minimal, qui leur procure le niveau d'utilité le plus élevé.

Si la firme souhaite améliorer ses performances, elle peut mettre en place des systèmes pour que les salariés augmentent leur effort.

Ceci passe par une liaison, directe ou indirecte, entre la rémunération W et le niveau d'effort e. Tels que $U = f(e,W(R(e)))$ où $R(e)$ est le résultat de l'effort sur lequel est fondée la fixation de la rémunération.

Dans ce cas, U est maximal si : $\frac{\partial U}{\partial e} + \frac{\partial U}{\partial W} x \frac{\partial W}{\partial R} x \frac{\partial R}{\partial e} = -\frac{\partial U / \partial e}{\partial U / \partial W} = -\frac{\partial W}{\partial R} x \frac{\partial R}{\partial e}$

et e sera d'autant plus élevé que l'incitation marginale, $-\frac{\partial W}{\partial R} x \frac{\partial R}{\partial e}$ sera forte.

$-\frac{\partial U / \partial e}{\partial U / \partial W}$ correspond au taux marginal de substitution entre l'effort et la rémunération.

L'utilité pour les salariés sera différente selon le système d'incitation choisi. L'effort consenti par les salariés ne sera donc pas le même. Il est ainsi nécessaire que la firme étudie le système qu'elle va mettre en place en tenant compte du coût de ce système et des gains résultant de l'accroissement de l'effort des salariés.

Nous allons à présent présenter les différents systèmes d'incitation à la disposition des entreprises. Pour chacun nous proposerons une équation d'utilité.

a / Les salaires à la pièce et à la commission

Le salaire à la pièce permet à l'entreprise de rémunérer le salarié en fonction de sa performance individuelle sur la base d'un tarif à la pièce. Le salaire à la pièce permet à l'entreprise d'être assurée de l'effort de ses salariés, puisque tout individu rationnel souhaite accroître son revenu.

Cependant, les normes de production minimales et maximales doivent être bien calibrées par la direction sinon cette dernière risque de se heurter à deux types de problèmes. D'une part, les travailleurs sont tentés de tricher et de diminuer leurs efforts si la direction ne connaît pas exactement la production minimale. D'autre part, en cas de performances individuelles exceptionnellement élevées, la direction risquerait de réviser ses tarifs et ainsi de mécontenter ses salariés.

Les normes de production doivent également prendre en compte la qualité afin que les salariés ne privilégient pas la quantité au détriment de la qualité.

Le paiement à la commission relève du même type de système que le salaire à la pièce et concerne surtout les professions commerciales. La rémunération est séparée en deux parties distinctes : un forfait et un pourcentage en fonction du chiffre d'affaires réalisé.

L'équation d'utilité qui découle de ces systèmes d'incitation peut s'écrire de la manière suivante :
$W(R(e)) = W_0 + RU_1R(e)$
où W_0 correspond au salaire de base et $RU_1R(e)$ à la rémunération à la pièce, avec $R(e)$ la quantité produite.

$$\frac{\partial U / \partial e}{\partial U / \partial W} = -W_1 \frac{\partial R}{\partial E}$$

$e = E(W_1)$

L'entreprise maximise son profit $P.R(E(W_1))-W_0-W_1R(e)$.
La firme choisit W_1 de manière à maximiser son profit.

L'utilité du salarié est fonction du nombre de pièces qu'il réussit à produire ainsi que de la crainte de perdre son emploi. On peut, en effet, imaginer que si le salarié ne produit pas un nombre minimal de pièces, il pourra être licencié.

b / Les tournois

Le modèle des tournois a été formalisé par Lazear et Rosen [1981]. Ce système de rémunération repose sur le principe suivant : une récompense est décernée au meilleur salarié, le plus souvent sous la forme d'une prime ou d'une promotion avec un salaire plus élevé. Cependant, il peut parfois s'agir d'une formation ou l'affectation à un poste avec des équipements plus modernes rendant ainsi la tâche plus aisée.
Il s'agit d'une méthode ordinale. Les concurrents sont classés par ordre de mérite selon leurs performances. Ce principe est apprécié par les salariés car seul le meilleur remporte une prime. Les perdants ne sont donc pas pénalisés dans le sens où leur rémunération ne diminue pas. C'est le cas par exemple de la prime du meilleur équipier du mois décerné dans les restaurants McDonald's.
Les salariés peuvent s'affronter sur plusieurs périodes. Il s'agit donc de tournois séquentiels. L'issue de la première période donne le droit au salarié de concourir pour d'autres tournois.

Il existe également des tournois par élimination. Les agents battus sont définitivement éliminés de "la course". Les vainqueurs, comme pour les tournois séquentiels, reçoivent une récompense et obtiennent le droit de participer à la suite de la compétition.

Si nous considérons deux salariés i et j, alors :

$Wi(R(q)) = W0$ *si* $ei<ej$

$Wi(R(q)) = W1 + b$ *si* $ei>ej$

Les salariés jouent alors une course à la prime, analogue à un duopole de Bertrand. Ils augmentent leur effort jusqu'à ce que la diminution marginale soit égale à la prime obtenue : $U(0,W_0) = U(e,W_0+b)$

d'où $\dfrac{\partial U / \partial e}{\partial U / \partial W} = -b$

L'entreprise fixe b de telle manière que le gain marginal de l'effort ainsi obtenu soit égal au coût du supplément de prime.

c / Les quotas

Les salariés bénéficient d'une prime si leurs performances individuelles ou collectives dépassent une norme de production fixée au préalable par le principal. L'inconvénient de ce modèle est que chaque évolution technologique nécessite une modification de la norme standard. Comme pour le système du salaire à la pièce, les salariés risquent de négliger la qualité afin d'atteindre la quantité souhaitée par la direction. La motivation des salariés pour aller au-delà du quotas est donc liée à la prime.

Si le salarié est jugé d'après ses performances individuelles :

$W_i(e(q)) = W_0$ *si* $e_i < \overline{e}$

$W_i(e(q)) = W_0 + b$ *si* $e_i > \overline{e}$

Si le salarié est jugé d'après les performances collectives :

$W_i(R(q)) = W_0$ *si* $R(e_1,...,e_n) < \overline{R}$

$W_i(R(q)) = W_0 + b$ *si* $R(e_1,...,e_n) > \overline{R}$

Pour le cas collectif, on est en présence d'un problème de type dilemme du prisonnier. L'objectif de la firme est de contrer ce phénomène en incitant chacun de ses salariés à respecter les autres.

d / Le partage du profit

A la rémunération de base des salariés, les firmes peuvent décider d'ajouter une prime fonction de ses résultats économiques. Il peut s'agir de l'intéressement et/ou de la participation.

La participation est obligatoire pour les entreprises de cinquante salariés et plus (ordonnance du 17 août 1967 qui fut modifiée en 1986 et 1990). Elle se calcule selon la formule suivante : [1/2 (bénéfices - (0,05 capitaux propres)) x (salaire / valeur ajoutée)].
Le versement ne peut avoir lieu que si le bénéfice est supérieur à 5% du montant des capitaux propres. Les sommes au titre de la participation sont en général indisponibles pendant cinq ans et placées sur un compte spécial soit en actif financier, soit sur un compte bloqué rémunéré.

Il nous semble que le système de participation est un système plus ou moins incitatif car du fait de son principe collectif, les salariés ne se sentent pas concernés et ne voient pas la liaison directe entre leur effort et la somme perçue.

L'intéressement, contrairement à la participation n'a pas de caractère obligatoire. Ainsi, depuis 1959, les entreprises qui le désirent peuvent récompenser leurs salariés selon le profit obtenu. Les indicateurs permettant de fixer la part du profit revenant aux salariés se basent sur les résultats comptables, les performances collectives ou les améliorations de la productivité.
L'intéressement plus que la participation, du fait de son caractère obligatoire, peut inciter chaque travailleur à tenir compte des performances des autres et donc à développer des efforts de coopération permettant ainsi d'améliorer la productivité. Mais ce système peut également pousser certains salariés à adopter un comportement de "tire au flanc" puisque l'attribution de l'intéressement est liée aux résultats globaux de l'entreprise et pas directement à leur attitude.
L'intéressement peut donc être un moyen incitatif efficace dans les entreprises où l'interdépendance des performances individuelles est importante. Dans le cas contraire, des rémunérations basées sur les performances individuelles, telles que le salaire à la pièce, sont plus appropriées.

La firme n'a intérêt à pratiquer l'intéressement que si le coût de l'augmentation de la productivité (la prime) est inférieur aux gains qu'il permet de réaliser.

$W_i(R(e)) = W_0 + \alpha\Pi(e)$

où le profit de l'entreprise s'écrit $\Pi(q) = pQ(L, R(e)) - W_0L$

avec L : la fonction de travail

Q : la fonction de production

e / L'actionnariat salarié

Ce système permet aux salariés de devenir en partie propriétaires de leur entreprise. Ainsi, ils seront plus soucieux de la bonne santé de l'entreprise et essayeront d'en améliorer quotidiennement les résultats.
Cet actionnariat peut prendre différentes formes telles que les plans d'option sur action (stock option), les émissions d'actions réservées aux salariés, les plans d'acquisition d'action et les distribution d'actions gratuites.

L'utilité découlant de ce type de système d'incitation est très proche de celle du partage du profit.

f / Le salaire d'efficience

La théorie du salaire d'efficience repose sur l'hypothèse qu'il existe une relation croissante entre la productivité du travail et le salaire versé.

Le principe de ce système d'incitation repose sur le fait que l'employeur se protège du risque de voir le salarié fournir un effort moindre en lui proposant un salaire plus élevé que celui du marché.

A l'origine, cette théorie, développée par Leibenstein [1957] s'appliquait aux pays en voie de développement. L'augmentation des salaires permet aux travailleurs d'accroître leur consommation alimentaire, ce qui entraîne une amélioration de leur santé et de leurs capacités physiques et intellectuelles. S'ensuit alors une augmentation de la productivité.

L'application de cette théorie aux pays industrialisés peut s'expliquer par plusieurs raisons :

- Annoncer un salaire supérieur à celui du marché permet à la firme, en situation d'information imparfaite sur les qualités réelles des candidats à l'embauche, d'attirer les meilleurs candidats ou les plus diplômés.
- Dans le même sens, le salaire d'efficience permet à la firme de réduire les coûts de rotation de la main d'œuvre. Ainsi, pour retenir les salariés qu'elle a formés, l'entreprise décide de pratiquer des salaires supérieurs à ceux du marché afin que le départ du salarié devienne une pénalité puisqu'il n'est pas assuré de retrouver immédiatement du travail. Cette pénalité sera d'autant plus forte que même si le salarié ne subit pas un temps de chômage, il ne retrouvera pas un salaire aussi élevé.

- Introduire un salaire d'efficience est une manière d'introduire un sentiment d'équité dans l'entreprise. En effet, employeurs et salariés se retrouvent en situation de "don contre don" (Akerlof [1984]), l'employeur verse un salaire supérieur au salaire concurrentiel mais en échange les salariés produisent l'effort maximal. Ainsi, si les salariés ont le sentiment de ne pas être payés à leur juste valeur, ils peuvent décider de diminuer leurs efforts. De même, le principal peut revoir à la baisse le salaire d'efficience.

Huiban [1999] propose de considérer que l'intensité de l'effort effectif du salarié dépend de l'écart entre son salaire et le salaire moyen de sa catégorie. Le salarié aura d'autant plus tendance à fournir un effort intense qu'il s'estime "bien traité".

g / Les contrats à paiement différé

Cette théorie, développée par Lazear [1979], propose une explication de la progression des salaires à l'ancienneté comme un moyen d'obtenir des travailleurs qu'ils fournissent l'effort requis.
En début de carrière, le salarié est payé en dessous de sa productivité marginale. Puis, en seconde période, la situation s'inverse et l'entreprise restitue au salarié le surcroît de la productivité perçu. Tant que les salariés n'ont pas acquis suffisamment d'ancienneté, la firme devra les employer à des tâches facilement contrôlables afin de vérifier s'ils effectuent bien leur charge de travail et d'éviter les comportements d'opportunisme. Le salaire est donc une fonction croissante de l'ancienneté.
Les salariés ne sont pas tentés de tricher puisque les hauts salaires versés en fin de carrière incitent les débutants à respecter leurs engagements dès le début. L'inconvénient majeur de ce système pour le salarié est qu'il engage tous ses revenus futurs sur la viabilité économique de l'entreprise, sans aucun recours en cas de faillite. De plus, l'entreprise peut tricher car elle peut être tentée de licencier en seconde période afin d'embaucher à nouveau de la main d'œuvre sous-payée.

Cette théorie est proche de celle des salaires d'efficience puisque la firme, au bout d'une certaine période, paye ses salariés à un salaire supérieur à celui du marché.

On distingue deux périodes durant lesquelles les utilités seront différentes :
Période 1 : $W_0 = W_0$
Période 2 : $W_1 = 0 \;\; si \;\; e < \bar{e}$

$W_1 = W_1 > W_0 \;\; si \;\; e > \bar{e}$

avec la probabilité p d'être observé ou non.

Le salarié est prêt à accroître son effort dans l'espoir d'une augmentation de salaire future à laquelle il pourra prétendre. La crainte d'être licenciée peut jouer sur la variation de son effort car s'il perd son travail, il perd le bénéfice de toutes les années "sous-payées".

3 - Les autres systèmes de reconnaissance

Une firme peut inciter ses salariés à accroître leur productivité par divers moyens autres que les système d'incitation et de motivation. Il peut s'agir par exemple de promotion interne, de formation, etc. Ces systèmes de reconnaissance sont souvent liés à une reconnaissance financière. Ainsi lorsqu'un salarié obtient une promotion, son salaire peut-être augmenté du fait de la prise en charge d'un poste à plus grande responsabilité.

C / COUTS GENERES PAR LES COMPORTEMENTS DES SALARIES

Le comportement des salariés entraîne deux types de flux pour les entreprises pour lesquels la firme va devoir réaliser un arbitrage. D'une part, un coût lié à la mise en place d'un système permettant d'accroître l'effort des salariés et d'autre part, des gains ou des pertes liés à l'effort effectivement produit par les salariés. Les indicateurs permettant de mesurer cette efficience sont la productivité, le taux d'absentéisme, le taux de turn-over, les coûts de recrutement et de licenciement, les frais de formation.

Les systèmes de structuration du comportement des salariés entraînent des coûts pour l'entreprise puisqu'ils nécessitent la mise en place des systèmes de contrôle afin d'éviter les comportements opportunistes. Les systèmes d'incitation et de motivation génèrent également un coût pour l'entreprise puisqu'elle reverse une partie des profits à ses salariés. Il est en de même pour les systèmes de reconnaissance puisque les promotions s'accompagnent fréquemment d'augmentations de salaires ou de primes.

La productivité peut varier en fonction du comportement adopté par les salariés. Ainsi par exemple, si plusieurs salariés adoptent un comportement d'opportunisme, la productivité risque de diminuer. A contrario, un comportement de stakhanoviste peut accroître la productivité.
Un comportement d'opportunisme peut se traduire par le fait que les salariés diminuent leur effort mais également par un accroissement du taux d'absentéisme. L'augmentation de ce taux va entraîner des coûts liés au remplacement des salariés, par exemple par des heures supplémentaires.

A l'inverse, si les salariés qui adoptent un comportement de stakhanoviste pensent qu'ils sont mal rémunérés en échange de leur effort, ils peuvent choisir de quitter l'entreprise. Le turn-over va augmenter et l'entreprise va devoir recruter et former à nouveau des salariés.

L'entreprise face à un comportement d'opportunisme de la part de ses salariés peut prendre la décision de licencier les salariés qui ne respectent pas leurs engagements. Le fait de licencier va entraîner des coûts de licenciement mais également des coûts de recrutement puisqu'il va falloir remplacer les salariés qui quittent l'entreprise. Il convient également d'ajouter des frais de formation pour les nouveaux embauchés.

Conclusion :

De nombreux mécanismes d'incitation à l'amélioration de la productivité sont à la disposition de l'entreprise. Elle devra choisir le système qui va le plus inciter ses salariés à accroître leurs efforts. En cas d'hésitation entre deux mécanismes, elle optera pour celui qui procure l'utilité la plus grande aux salariés.
Mais l'ensemble de ces mécanismes ne peut s'appliquer dans toutes les firmes. Par exemple un système de salaire à la pièce est difficilement utilisable dans une entreprise de service mais s'intègre parfaitement dans une entreprise de production à la chaîne. Le système des quotas s'applique parfaitement aux entreprises fonctionnant par projet puisque des délais sont fixés et doivent être respectés.

Le fait que le salarié accepte d'accroître son effort dépend d'une part de l'utilité qui en découle, principalement au travers de sa rémunération, mais également de la probabilité qu'il soit observé par son employeur. S'il estime que la probabilité que son effort soit observé est faible, il pourra adopter un comportement d'opportunisme en profitant du travail de ses collègues. Huiban [1999] propose le tableau suivant :

Tableau 1 : Effort des salariés selon la probabilité d'être observé

Effort / Situation	Observé	Non observé
effort d'intensité $i \geq i_{norm}$	$u=u(w,i)$	$u=u(w,i)$
pas d'effort ou $i < i_{norm}$	$u=u(0,0)$	$u=u(w,0)$

Le choix de l'individu dépend de deux paramètres, le premier est la probabilité p d'être observé, et le second est le coût de la perte d'emploi associée à l'événement "pas d'effort observé". Ce coût est fonction du salaire, ou plus exactement de la différence entre le niveau du salaire perdu et celui du salaire retrouvé en occupant ailleurs un autre emploi.

Les systèmes de structuration et d'incitation permettent à la firme d'encourager ses salariés à intensifier leur effort afin d'améliorer ses performances. Cependant elle doit réaliser un arbitrage entre les coûts liés à ces systèmes et les coûts liés aux comportements de ses salariés, principalement ceux qui adoptent un comportement d'opportunisme.

II / ETUDE DE LA RELATION CLIENT - FOURNISSEUR

Les biens disponibles sur le marché ne sont pas tous homogènes. Les produits sont de plus en plus différenciés et la qualité est une caractéristique possible de différenciation. Cette différence de qualité peut également se traduire dans le prix de vente du produit.
Lorsqu'un client commande une certaine quantité de biens à un fournisseur, il s'attend à recevoir la quantité réellement commandée mais également la qualité désirée. Comme il n'existe pas de qualité universelle, le client peut parfois ne pas recevoir la qualité espérée. Cette différence dans la qualité peut résulter d'une mauvaise compréhension entre le client et le fournisseur, d'un problème de fabrication que le fournisseur n'aurait pas détecté, ou d'une escroquerie de la part du fournisseur.

Ainsi, lors de la signature du contrat, le client ne possède pas toutes les informations. Il est donc confronté au risque de sélection adverse. Nous étudierons les différents comportements à la disposition du client lorsqu'il reçoit un produit de qualité non conforme ainsi que les raisons qui le poussent à adopter une attitude plutôt qu'une autre. Nous tenterons ensuite d'évaluer les coûts pour le client et pour le fournisseur en fonction des différentes stratégies utilisées.

Parmi les diverses théories s'intéressant aux clients, deux nous ont paru particulièrement pertinentes. Il s'agit des travaux de Porter [1982] et Hirschman [1972, 1983 et 1986]. L'apport de ces deux auteurs est qu'ils ne traitent pas uniquement des clients de manière individuelle mais également de manière collective. Porter a travaillé sur la notion de groupes de clients et Hirschman sur celle de l'action collective.

A / L'ANALYSE D'HIRSCHMAN

1 - Présentation des comportements possibles

La théorie d'Hirschman [1972] est intéressante dans le sens où elle introduit le fait qu'un client dispose d'un choix de comportement lorsqu'il se retrouve face à une situation qui ne le satisfait pas vis à vis de son fournisseur. L'exemple que l'auteur cite le plus fréquemment est celui d'un problème de qualité. Nous nous baserons sur cet exemple tout en sachant que le problème de la qualité peut à tout moment être remplacé par un retard de livraison ou toute autre éventualité qui mécontenterait le client.

Selon Hirschman, le client insatisfait peut recourir à deux types de comportements : l'exit et la voice. Les clients voice sont ceux qui prennent la parole lorsqu'ils détectent un problème de non-qualité. Ils le signalent à l'entreprise et lui permettent ainsi de se rendre compte d'un problème dont elle n'avait pas forcément conscience et d'y remédier.
A l'inverse des clients voice, les clients exit n'hésitent pas à faire défection, c'est à dire qu'ils cessent leurs relations avec le fournisseur, dès qu'ils détectent un problème de qualité dans le produit ou le service acheté. Ce type de clientèle comporte un risque pour l'entreprise car cette dernière n'a ni le temps de détecter, ni le temps de résoudre le problème de non-qualité avant le départ du client et risque ainsi de disparaître à terme.

Selon Hirschman, la réaction adoptée est différente selon le type de client. Il considère que le type de réaction dominant est la défection pour les entreprises commerciales. A contrario, la voice sera plus appliquée pour les groupes humains fondamentaux (famille, tribu, église, Etat) à l'égard desquels la défection est en général impensable même si elle n'est pas tout à fait impossible. La prise de parole peut se décomposer en deux types de comportements, la loyauté (terme proposé par Hirschman) et ce que nous nommerons "l'intérêt".

La loyauté est une déclinaison de la voice. Un client peut décider d'adopter un comportement voice du fait de sa loyauté envers un fournisseur qui l'a souvent satisfait. Il peut considérer qu'il s'agit d'une erreur "passagère" et continuer à lui accorder sa confiance.

Cependant, comme le souligne Hirschman "l'utilité du loyalisme dépend de la distance qui sépare le produit dont la qualité se dégrade du produit de remplacement concurrent. Si les entreprises sont éloignées d'un point de vue de prix ou de qualité, les revendications ont le temps de parvenir au fournisseur avant qu'il y ait un exode massif. Si les entreprises rivales sont très semblables, une dégradation minime d'une d'entre elles amène ses clients à se précipiter vers l'autre". Pour Hirschman, "le loyalisme le plus fonctionnel est celui qui se traduit par un fort attachement à l'égard d'une organisation qui ne semble guère appeler un tel sentiment car elle se distingue à peine d'une autre" (page 84).

Mais un client voice peut être également un client qui a "intérêt" à continuer à travailler avec son fournisseur actuel pour diverses raisons (techniques, financières, etc.). Par exemple si seule l'entreprise possède la technologie adaptée ou si elle est capable de livrer rapidement le client.

L'entreprise peut chercher à influencer le comportement de ses clients afin qu'ils ne quittent pas l'entreprise dès que survient un problème de qualité ou de livraison.
La firme a en effet tout intérêt à favoriser un comportement de voice afin de garder sa clientèle. Comme nous le démontrerons ultérieurement, un comportement exit a des conséquences financières plus "dramatiques" pour la firme qu'un comportement de voice.
La firme peut inciter ses clients à adopter un comportement de voice grâce à des relations de pouvoir liées à certaines contraintes. On peut citer les contrats de partenariat, la contrainte morale et la contrainte financière.

Les contrats de partenariat entre une entreprise et un client rendent parfois difficile la cessation d'approvisionnement du fait des intérêts communs, notamment lorsqu'il s'agit de partenariat de recherche. Il y a dans ce cas trop d'éléments en commun, qui peuvent de surcroît être confidentiels, pour qu'un client décide de quitter son fournisseur dès la détection d'un problème de non qualité.

La contrainte morale correspond à la loyauté. Si de bonnes et fréquentes relations ont toujours existé entre le client et le fournisseur, il peut être délicat pour le client de quitter l'entreprise dès l'apparition d'un problème de qualité. L'entreprise cliente va essayer de donner une nouvelle chance à son fournisseur, en l'avertissant du problème de non-qualité.

La contrainte financière existe lorsqu'un fournisseur accorde des délais de paiements supérieurs à ceux en vigueur sur le marché ou accepte sans difficulté des délais supplémentaires. Il peut également s'agir d'intérêt financier commun telle qu'une participation ou une intégration au sein de la société mère de l'entreprise cliente. Il apparaît dans ces conditions très difficile voire impossible au client de quitter son fournisseur.

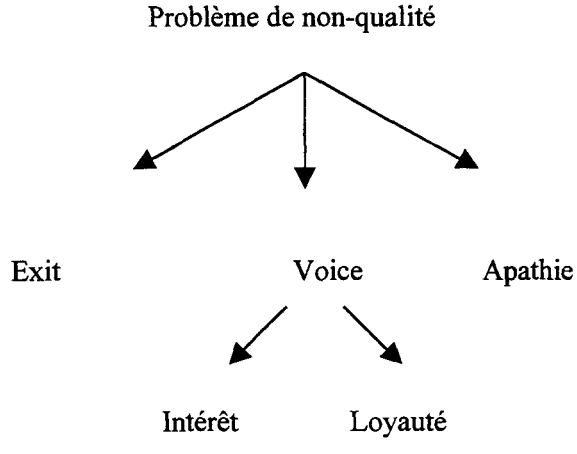
Nous introduisons à présent un troisième comportement, développé par Bajoit [1988] : l'aphatie. L'aphatie est un comportement que nous pouvons qualifier de "neutre" puisqu'il ne génère ni un comportement de voice, ni un comportement exit.

Comme l'explique Bajoit, l'apathie n'est pas la nature première d'un client, il le devient. Ainsi, pour le client apathique, la relation gains-coûts n'a plus d'importance pour lui. Le client peut devenir apathique à la suite d'un comportement voice qui n'a pas permis l'amélioration souhaitée et parce que le client ne peut se permettre de faire défection à son fournisseur du fait de certaines contraintes environnementales. Ce type de comportement se rencontre lorsque le client est face à une entreprise en situation de monopole. Par exemple, les usagers de la SNCF ne peuvent rien tenter lors que les salariés de cette entreprise publique décident de se mettre en grève. Ils n'ont d'autre choix que de subir la grève.

Conclusion :

Plusieurs comportements sont à la disposition des clients lorsqu'ils sont insatisfaits de la qualité des produits de leurs fournisseurs. Le schéma suivant récapitule les différents comportements possibles des clients.

Figure 2 : Les différents comportements des clients



2 - Les raisons de ces différents comportements

a / Actions privées et actions publiques

Le comportement des clients peut être le fruit d'actions individuelles ou collectives. Pour Hirschman [1983], la réaction du client est fonction de l'importance de la déception subie. Il considère que "plus la déception est profonde et positive, toutes choses égales d'ailleurs, plus la réaction à la déception et le changement de préférence risqueront d'être radicaux" (page 127).

L'importance de la déception peut être liée à la durabilité ou la non-durabilité du bien entaché d'insatisfaction. Pour Hirschman, les biens non durables sont moins entachés de déception car ils ne restent pas visibles. Un problème de qualité sur un stock de matières premières est moins grave pour l'entreprise qu'un problème sur une nouvelle machine.

Hirschman considère qu'un consommateur déçu pourra tenter une action privée ou une action publique : "or les consommateurs déçus ont encore une option très différente, qui a été négligée par l'analyse économique : ils peuvent "prendre la parole " et se lancer dans diverses actions qui vont de la réclamation strictement privée (comme par exemple une demande de remboursement) jusqu'à l'action publique dans l'intérêt général" ([1983], page 111).

Mais le déclencheur de l'action publique est lié à la répétition du problème, Hirschman ajoute : "la forme d'action que choisiront les consommateurs "en colère" dépendra, parmi d'autres facteurs, de la nature du défaut de la marchandise. Si le consommateur a simplement été victime de la malchance, s'il a des raisons de penser qu'il est tombé sur le seul spécimen défectueux, il essaiera probablement de l'échanger ou d'obtenir un rabais ; il s'agit essentiellement d'une réponse privée à un préjudice privé. Si toutefois, le consommateur découvre que le produit qu'il a acheté est défectueux et que c'est là une caractéristique générale de ce produit, alors entre en jeu un intérêt public, rendant plus probable une réaction publique de prise de parole" ([1983], page 113).

La notion d'action publique, qui s'oppose à l'action privée, proposée par Hirschman est intéressante puisqu'elle prend en compte le fait qu'un acteur fortement déçu peut décider de mettre en place une action publique afin que le problème qu'il a rencontré ne se reproduise pas, ni pour lui, ni pour les autres.

Cette hypothèse d'action publique nous paraît cohérente. Cependant il nous semble que la probabilité pour que les clients se rassemblent pour mettre en oeuvre une "action publique" face au fournisseur est faible pour plusieurs raisons :

- Hirschman suppose qu'en entamant une action publique, les individus ont un sens civique. Or ce comportement ne nous semble pas être une action systématique chez les entrepreneurs.
- Les clients mécontents ne sont pas forcément suffisamment nombreux pour mettre en place une action publique. En effet, du fait de la spécialisation de leur métier, ils n'ont peut-être pas les même exigences quant à la qualité du produit.
- Les clients ne communiquent pas systématiquement entre eux du fait de leur situation concurrentielle ou parce qu'ils ne se connaissent pas.
- Certains clients vont préférer adopter un comportement de "tire au flanc" en laissant les autres intenter une action publique. Ils peuvent adopter un comportement exit puis revenir quand les actions des clients voice auront permis d'améliorer la qualité du bien.

Seuls des clients puissants et peu nombreux, sur un marché de type oligopsonistique, peuvent à notre avis engager une action publique. Mais il nous semble impossible que de petits clients ayant des métiers différents puissent se réunir pour mettre en place une telle action. Mais, il se peut que des clients, que nous qualifierons de puissants tels que les constructeurs automobiles, décident de se mettre d'accord pour boycotter un de leur équipementier qui ne respecterait pas les normes de qualité imposées dans le cahier des charges.

Hirschman, quant à lui, avance que le temps peut être un facteur de non mise en place d'une procédure publique. Il considère que "le dépassement systématique du budget temps alloué à une activité donnée par le consommateur citoyen peut devenir une grave source de déception" ([1983], page 167). En effet, les procédures collectives sont souvent plus longues que la durée prévue initialement. De plus, des individus peuvent se détourner de l'action publique du fait des conditions parfois nécessaires telles que pactiser avec des "ennemis".

b / La différenciation des produits

Le client qui souhaite quitter son fournisseur ne doit pas réaliser un acte inconsidéré mais se poser plusieurs questions au préalable. Il doit s'interroger sur l'existence de produits similaires ou de substitution sur le marché. Mais la question essentielle concerne la qualité. Le client pourra t'il obtenir un produit de qualité supérieure ou égale à celui qui ne l'a pas satisfait ?

Dans le cas où le client serait amené à utiliser un produit de substitution, devra-t-il procéder à un réglage de ses machines ? Ses produits seront-ils de même qualité ? La production sera t'elle réalisée dans les même délais ?

Selon le secteur dans lequel le client se trouve, les coûts des barrières à l'entrée et à la sortie peuvent être différents et donc jouer sur la probabilité que le client fasse ou non défection. Le client aura une attitude de défection si le coût généré n'est pas supérieur à celui engendré par la baisse de la qualité. Mais pour cela, le client doit être informé de l'ensemble des coûts et de la qualité des produits existants sur le marché. Il n'est toutefois pas certain qu'il ait accès à l'intégralité de ces informations.

c / L'état du marché

Le comportement du client insatisfait sera différent selon le degré de concurrence du marché. Ainsi, si de nombreux offreurs sont présents sur le marché, le client sera peut-être tenté plus rapidement par la solution exit[2].
Cette dernière pouvant être jugée plus rapide et donc plus rationnelle d'un point de vue économique. Ceci est encore plus vrai si les prix des différents offreurs sont proches.
Par contre, s'il n'existe sur le marché que peu d'offreurs, voire un seul dans le cas d'un monopole, le client peut dans ce cas difficilement recourir à la défection. Le comportement rationnel sera celui de la prise de parole.

L'utilité sera donc différente selon le marché dans lequel le client et le fournisseur évoluent :

- Si le marché est composé d'une multitude de clients et de fournisseurs, comme dans le cas d'un marché concurrentiel proche de la concurrence pure et parfaite, le départ du client n'occasionnera pas de grosses difficultés, ni pour le client, ni pour le fournisseur car chacun retrouvera vite une autre entreprise. Le coût de recherche des contrats ne sera pas très élevé pour le client et le coût lié à la perte de bénéfice sera compensée rapidement pour le fournisseur.
- Si le marché est oligopolistique (peu de vendeurs et beaucoup d'acheteurs) la perte sera plus importante pour les clients car il y a peu de fournisseurs.
- Si le marché est composé de peu de clients et beaucoup de vendeurs, la perte sera plus élevée pour le fournisseur.
- Si le marché est monopolistique (un fournisseur pour une multitude de clients), le client peut difficilement quitter le fournisseur, à moins de trouver un produit de substitution. Dans le cas où il ne peut quitter son unique fournisseur, il risque de devenir apathique.

[2] Un client exit est un client qui décide de quitter son fournisseur lorsqu'il n'est pas satisfait de la qualité des produits livrés.

- Si le marché est un monopsone (un client et une multitude de fournisseurs), les fournisseurs doivent se plier aux exigences du client et sont contraints d'améliorer la qualité si leur client est insatisfait.

Il convient également de prendre en compte le fait que la demande puisse-être inélastique à un problème de non-qualité. C'est-à-dire que les clients ne réagissent pas forcément à un défaut du produit. Il se peut, en effet, que le défaut ne gêne en aucune manière la production de certains clients. Un défaut de surface pour un revêtement qui sera ensuite peint peut ne pas entraîner de soucis pour le client. Inversement, cela peut engendrer une incapacité à produire pour certaines catégories de clients. La firme qui fournit le produit doit considérer des normes de tolérances différentes suivant les clients, et mesurer une tolérance moyenne.

Conclusion :

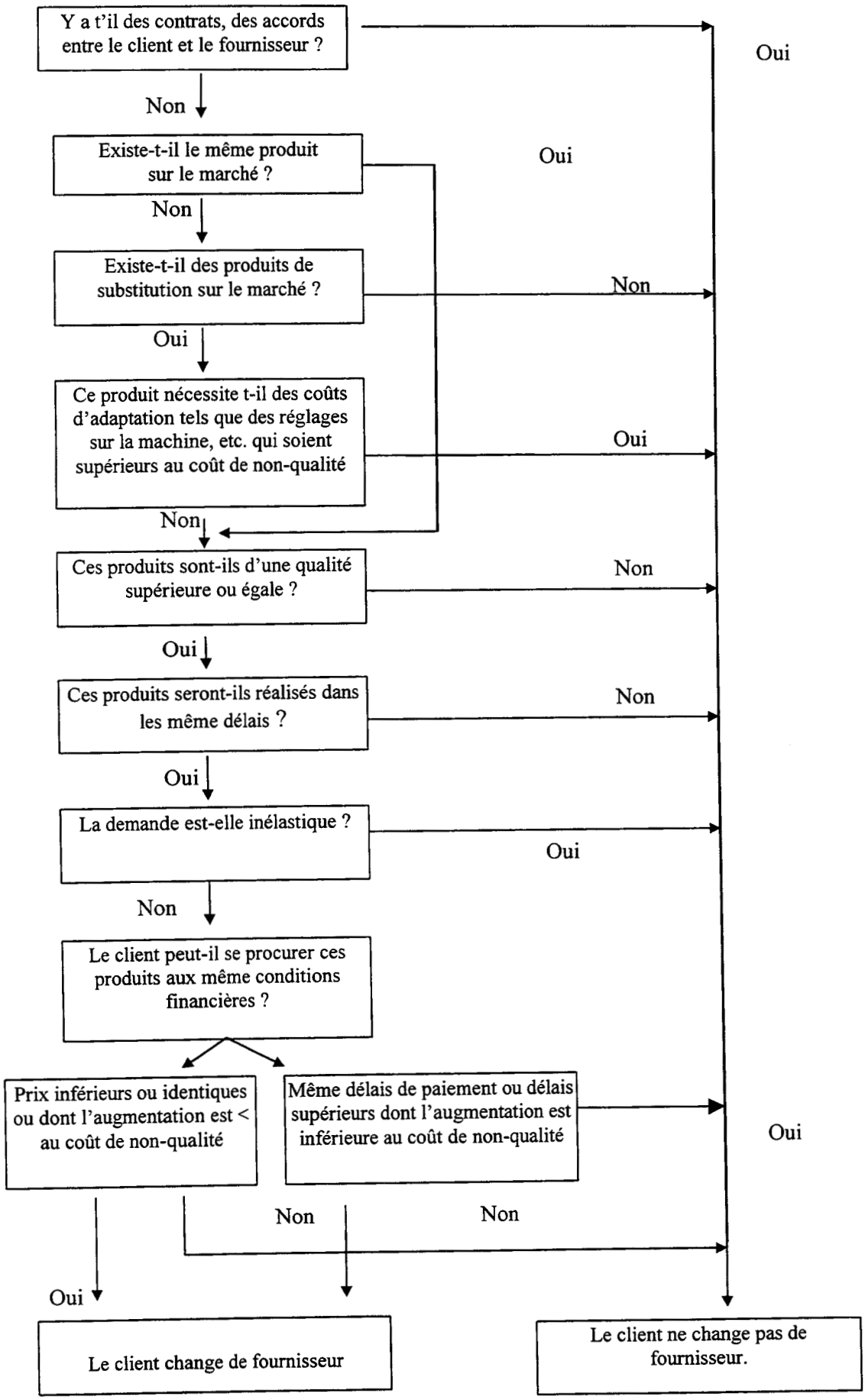
Les clients disposent de plusieurs comportements possibles lorsqu'ils se retrouvent face à un problème de non-qualité de la part de leur fournisseur. Ils peuvent opter pour un comportement d'exit, c'est à dire qu'ils changent de fournisseur, ou pour un comportement de voice qui consiste à avertir l'entreprise de leur mécontentement et à lui laisser le temps de réagir. Cette réaction peut relever soit de la loyauté du client envers son fournisseur, soit de l'intérêt qu'il a de continuer à travailler avec lui.
Mais le client peut devenir apathique, c'est à dire qu'il ne cherchera ni à fuir son fournisseur, ni à l'avertir du problème rencontré.

L'importance du défaut constaté peut motiver le choix du comportement du client. Ainsi, le client qui décide d'adopter un comportement de voice peut ne pas se contenter d'une action individuelle et décider d'entamer une action collective s'il juge que cela est nécessaire pour le bien-être de la collectivité.

La composition du marché prédétermine le choix du comportement du client. Ainsi avant d'adopter un comportement d'exit, le client devra vérifier qu'il existe sur le marché d'autres fournisseurs capables de lui fournir le même type de produit, en quantité mais également en qualité. Dans le cas d'un fournisseur unique, c'est à dire d'un monopole, le client mécontent ne pourra choisir de quitter son fournisseur, à moins d'avoir à sa disposition des produits de substitution compatibles avec sa production.

Le graphique suivant permet de visualiser le processus de choix des clients.

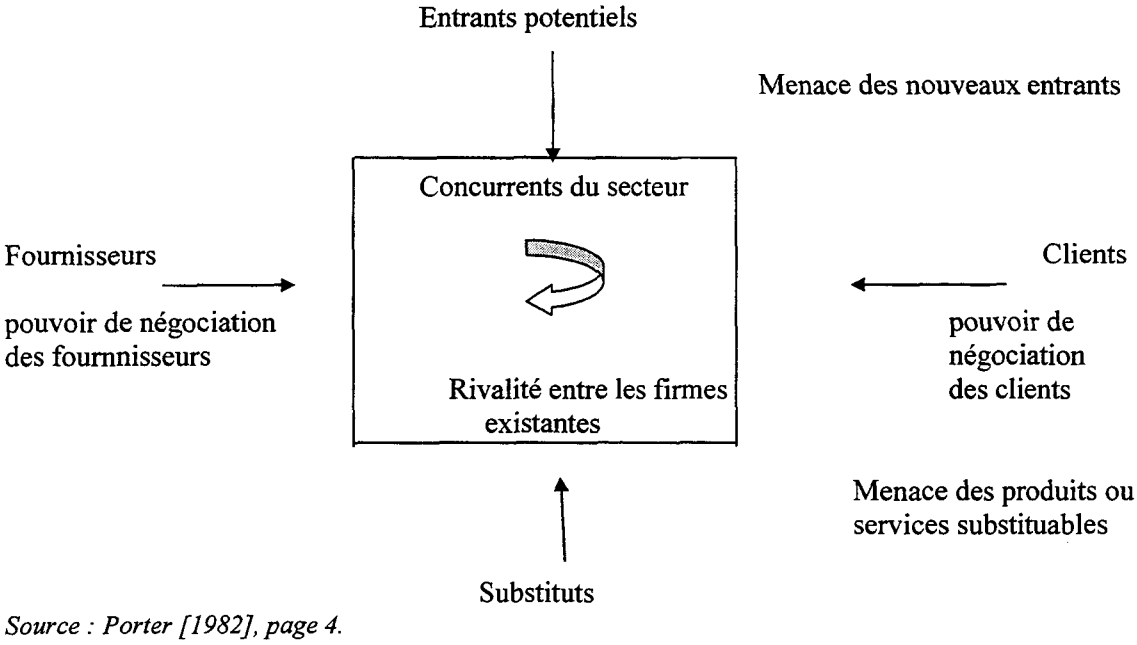
Figure 3 : Choix de décisions Exit / Voice



B / L'ANALYSE DE PORTER

Porter [1982] considère que pour survivre et grandir, les firmes doivent tenir compte de la structure de leur secteur. Pour lui, la firme doit privilégier les bons clients, c'est à dire ceux qui ont un faible pouvoir de négociation. Le schéma suivant permet de visualiser la structure des secteurs et le pouvoir de négociation des acteurs qui les composent.

Figure 4 : L'analyse structurelle des secteurs



Source : Porter [1982], page 4.

Mais, selon le secteur concerné, la sélection des clients est plus ou moins importante. Porter la qualifie de variable stratégique particulièrement importante dans les secteurs parvenus à maturité et dans les secteurs où les obstacles qui découlent de la différenciation des produits ou de l'innovation technologique sont difficiles à surmonter.

Pour Porter, les bons clients sont ceux qui disposent d'un faible pouvoir de négociation par rapport aux autres, c'est à dire ceux qui ont peu de chance de "perturber" l'entreprise. Les bons clients sont reconnaissables à partir des critères d'identification suivants (op.cit., p125-126) :

- Ce sont des clients qui achètent de petites quantités par rapport aux ventes des vendeurs. Le client ne peut donc demander des avantages préférentiels car il n'a pas de poids dans le chiffre d'affaires.
- Ils manquent d'autres sources d'approvisionnement qualifiées. Un bon client est celui qui a besoin de caractéristiques uniques que présentent le produit ou le service du vendeur.
- Ils supportent des coûts élevés de comparaison de prix, de transaction ou de négociation.
- Ils n'offrent pas une menace crédible d'intégration vers l'amont.
- Ils se heurtent à des coûts fixes élevés s'ils changent de fournisseur. Ces coûts fixes liés au changement, ou coûts de transfert peuvent provenir des raisons suivantes :
  - coûts de modification des produits pour qu'ils correspondent au produit d'un nouveau fournisseur,
  - coûts de vérification ou de certification du produit d'un nouveau fournisseur pour s'assurer que c'est bien un produit de remplacement,
  - un investissement pour former à nouveau les employés,
  - un investissement pour acquérir les nouveaux équipements accessoires nécessaires à l'utilisation des produits d'un nouveau fournisseur (outil, matériel de vérification, etc.),
  - des coûts d'organisation de nouvelles dispositions logistiques,
  - des coûts psychiques de rupture d'une relation.

Ces coûts de transfert sont proches des coûts de transactions évoqués par Coase [1937] et Williamson [1975].

En choisissant ces clients, l'entreprise va pouvoir continuer à croître sans avoir à se soucier de leur comportement puisqu'ils sont plus ou moins "inoffensifs". Cependant, l'entreprise ne peut pas toujours choisir ses clients, cela va dépendre du secteur concerné. Une entreprise est en mesure de sélectionner ses clients si elle évolue sur un marché de "niche" (c'est à dire un marché fortement spécialisé) et où l'offre est inférieure à la demande. Mais si l'offre est supérieure à la demande, l'entreprise ne peut se permettre d'être "difficile" et doit se contenter des clients qui se présentent. L'entreprise peut donc choisir ses clients en fonction des produits qu'elle leur propose, surtout s'il s'agit de produits non standardisés pour lesquels elle détient une certaine forme de pouvoir.

Conclusion :

Pour Porter, les bons clients sont ceux qui possèdent un faible pouvoir de négociation tandis que pour Hirschman, il s'agit de clients qui aident l'entreprise en faisant valoir leur voice et donc leur pouvoir de négociation lorsqu'ils détectent un problème de non-qualité.

Quel est le juste milieu ? Faut-il préférer un secteur avec une multitude de petits clients qui ont un faible pouvoir de négociation et qui vont avoir tendance à adopter un comportement exit ou quelques clients importants qui vont faire connaître leur insatisfaction ?

Les deux analyses se complètent dans le sens où il est effectivement important que l'entreprise tente de sélectionner ses clients afin d'éviter "les surprises". Mais il est également important que les clients aient des comportements "hirschmaniens" notamment de voice afin que l'entreprise prenne conscience des problèmes de non-qualité.

Le comportement des clients sera fonction du degré de standardisation des produits. S'il s'agit d'un produit standardisé, la firme n'est pas en mesure de choisir ses clients et devra donc faire en sorte qu'ils adoptent un comportement de voice. A l'inverse s'il s'agit d'un produit standardisé qui évolue sur un marché où l'offre est inférieure à la demande alors la firme peut choisir ses clients afin de réduire les risques.

C / ETUDE DES STRATEGIES PAR LA THEORIE DES JEUX

Nous venons d'étudier les comportements possibles des clients selon les contraintes naturelles ou exogènes liées à la firme.
Nous allons à présent utiliser la théorie des jeux pour étudier les différentes stratégies possibles de ces deux acteurs. Nous définissons la stratégie de la manière suivante : fonction qui définit tout l'enchaînement des décisions de l'agent en fonction de la situation où il se trouve et de l'information dont il dispose au moment où il mène cette décision. C'est à dire que l'agent va anticiper ce qu'il va faire s'il se trouve dans une situation donnée.

Si l'on considère la relation client-fournisseur ou entreprise-salarié comme un jeu à deux joueurs et que ce jeu vienne à être "perturbé" du fait de l'insatisfaction du client ou du salarié par exemple, le jeu ne va plus se dérouler de la même manière qu'auparavant.

Il nous a semblé intéressant d'utiliser les concepts de la théorie des jeux à la relation client-fournisseur puisque nous pouvons associer cette relation à un jeu à deux joueurs. En effet, on peut considérer que nous raisonnons dans un jeu à information complète et parfaite[3] à deux joueurs puisque les deux joueurs ont connaissance des différentes possibilités qui s'offrent à eux et que le client joue en premier puisqu'il prend la décision de partir ou de rester (exit ou voice).

Dans le jeu suivant, on considère que le client (C) joue en premier. Il a le choix entre changer de fournisseur (E) ou lui notifier son mécontentement (V). Le fournisseur (F) peut ensuite décider d'améliorer sa qualité (A) ou de ne rien changer (R).

Le joueur C dispose de 2 stratégies : je quitte mon fournisseur (E)
je l'informe de mon insatisfaction (V)

Le joueur F dispose de 4 stratégies : j'améliore la qualité systématiquement (AA)
je n'améliore pas la qualité systématiquement (RR)
j'améliore la qualité en cas d'exit (AR)
j'améliore la qualité en cas de voice (RA)

Chacune des stratégies va générer des issues différentes pour les deux joueurs (client et fournisseur). Le tableau suivant met en évidence ces issues.

Tableau 2 : Calcul des utilités

C \ F	AA	RR	AR	RA
E	Z,-CA	Z,0	Z,-CA	Z,0
V	BA, -CA + G	BR, G	BR, G	BA, -CA

Pour le fournisseur, on observe deux types de résultats du jeu :

- des coûts d'amélioration : CA
- des gains à conserver le client : G

[3] On dit qu'un jeu est à information complète si chacun des participants connaît :
- son ensemble de choix (ses possibilités d'actions),
- l'ensemble de choix des autres joueurs,
- toute la gamme des issues possibles et les gains qui leur sont associés,
- les motifs des autres joueurs (en plus des siens propres).

On dit qu'il y a information parfaite lorsque l'incertitude inhérente aux choix simultanés n'existe pas. (Guerrien, [1995]).

Pour le client on observe trois types de résultats :

- si le produit n'est pas amélioré : BR
- si le produit est amélioré : BA
- le coût de la recherche d'un nouveau fournisseur : Z

Il optera pour le comportement exit ou voice selon :

- si BR>Z, le client va choisir systématiquement l'exit
- si BR<Z, la solution choisie est celle de la voice
- si BA>Z, le client opte pour l'exit
- si BA<Z, c'est le comportement voice qui est choisi

Nous allons à présent définir précisément comment sont déterminés les coûts et les gains présentés dans le tableau ci-dessus.

1 - Coût des stratégies pour le client

La stratégie voice a un faible coût pour le client si l'entreprise résout le problème de non-qualité. Dans le cas où le client est dédommagé des coûts liés à la non-qualité, cette stratégie ne générera pas de coûts.

Mais dans le cas où le fournisseur ne modifie pas sa politique de qualité, la stratégie voice occasionnera pour le client des coûts à court, moyen et long terme car il devra toujours faire face aux problèmes de non-qualité puisque le fournisseur ne modifie pas sa politique de qualité.

La stratégie exit va générer des coûts, à court terme, de changement de fournisseur (Z). Le client doit arbitrer entre des coûts d'entrée, des coûts de non-qualité et des coûts de sortie. Les coûts d'entrée sont représentés par les réglages des machines nécessaires du fait d'un nouveau produit, du temps d'adaptation nécessaire aux salariés pour maîtriser la production avec ce nouveau produit, de la perte de production engendrée par ces délais, etc. Les coûts de sortie sont composés des pertes liés aux avantages financiers, aux délais courts de livraison accordés par l'ancien fournisseur.

Mais à moyen et long terme cette stratégie peut avoir un coût dans le cas où son nouveau fournisseur lui livrerait des produits de moins bonne qualité ou de qualité égale que son précédent fournisseur.

Pour le client, il est économiquement plus rationnel de changer de fournisseur si la somme des coûts d'entrée et de non qualité est supérieure aux coûts de sortie.

La prise de parole sera préférable pour le client si la somme des coûts d'entrée, de non-qualité et d'amélioration de la qualité est inférieure aux coûts de sortie.
Ces coûts peuvent se répartir sur plusieurs périodes. Ainsi par exemple, à la période n les coûts d'entrée et de non qualité pourront être supérieurs aux coûts de sortie. Tandis qu'à la période n+1, les coûts de réaménagement pourront être inférieurs aux coûts de non-qualité.

Le client doit effectuer un arbitrage entre l'exit ou la voice, en raisonnant sur plusieurs périodes et non uniquement sur la période durant laquelle s'est produit le problème de non-qualité.

2 - Coûts des stratégies pour l'entreprise

Les différentes attitudes des clients génèrent un coût différent pour les entreprises. Dans un souci de simplification nous n'identifierons ces coûts que pour les deux comportements principaux, c'est à dire exit et voice.

Nous considérons que le coût du comportement d'un client insatisfait se décompose en trois catégories. Un coût direct lié à la non-qualité, un coût indirect engendré par l'insatisfaction du client et un coût différé relatif à la perte ou à la diminution d'une commande.

Lors de la défection d'un client, nous supposons que la perte du marché prend effet lors de la période suivant la commande habituelle (cette période varie selon la fréquence à laquelle le client à l'habitude de commander) puisque le client cesse de s'approvisionner dans l'entreprise dès qu'il détecte un problème de non-qualité. Bien sûr, ce raisonnement n'est valable que si le client a la possibilité de se procurer le même produit ou service sur le marché. Le risque de défection est alors crédible.

Les coûts directs liés au remboursement du client pour le retour ou la réparation des produits défectueux sont différents selon la nature du défaut.

Le comportement du client qui exprime son mécontentement a également un coût pour l'entreprise puisqu'il convient d'une part de tenir compte de ses remarques en améliorant la qualité du produit vendu et d'autre part de le dédommager pour le produit non conforme qui lui a été livré. Le dédommagement est le même que celui des clients exit.

a / Le coût de la non-qualité

Nous pouvons considérer que le coût direct lié à la non-qualité sera d'un montant similaire pour l'entreprise que le client adopte un comportement d'exit ou un comportement de voice.

Le client qui reçoit des produits de mauvaise qualité va chercher à obtenir des dédommagements de la part de son fournisseur. Il peut retourner le produit défectueux et en demander soit un remboursement, soit l'échange. Mais il peut également essayer de travailler avec le produit défectueux et demander une compensation financière du fait d'un ralentissement de sa production, de réparations, de l'adaptation des machines, de délais de production supplémentaires.

Regardons à présent le coût pour l'entreprise pour chacun de ces trois modes de dédommagements :

- Lors d'une demande de remboursement, le client va réclamer à son fournisseur de lui reverser la somme correspondante à la vente des produits défectueux. Le coût de la non-qualité correspondra au prix de revient des produits retournés.
- Si le client échange le produit défectueux, le coût pour l'entreprise sera équivalent au prix de revient du produit. Le client peut retourner les produits défectueux au fournisseur et en demander la réparation si cela est possible. Mais il convient de préciser que la réparation peut demander du temps. Dans ce cas, le client pourrait demander une compensation financière pour le retard.
- On peut considérer que la compensation financière liée à la non-qualité d'une commande sera proportionnelle au montant de cette dernière.

Dans le cas d'un retour de marchandises, il convient d'ajouter des frais de transport qui sont généralement à la charge du fournisseur. Ces frais seront automatiques dans le cas d'un échange de marchandises ou de retour pour réparation mais ne sont pas systématiques dans le cas d'un remboursement. Cependant on peut supposer que le fournisseur peut réclamer les produits défectueux car dans certains cas, ils pourront être revendus en second choix. En cas de compensation financière, les frais de transport sont inexistants.

Dans le cas de réparation des produits, il faut considérer que la réparation peut nécessiter l'utilisation d'une ligne de production déjà surchargée. De ce fait des commandes programmées devront être reportées. Le coût pour l'entreprise est celui de la recette marginale liée à ces commandes retardées.

Le coût pour l'entreprise est le même que le client adopte un comportement exit ou voice. On peut regrouper l'ensemble des coûts liés à la non-qualité par l'équation suivante :

$$Yi = \left[\sum_i x_i(b + R) + z_i F + q_i rm_i \right] \quad (1)$$

avec x_i : la quantité de produits non conformes et non utilisables.

R : le coût de réparation par unité de produit.

b : les frais de transport par unité de produit.

z_i : la quantité de produit pouvant être utilisée par le client.

F : le coût de dédommagement.

q_i : la quantité programmée mais reportée du fait de la saturation de l'outil.

rm_i : la recette marginale.

b / Le coût de l'insatisfaction du client

Pour mesurer le coût lié à l'insatisfaction du client, nous introduisons ici le concept d'un indicateur de propagation de l'insatisfaction de la clientèle. C'est à dire que nous considérons qu'un client insatisfait de la qualité d'un produit en informera son entourage, ce qui risque de porter préjudice à l'image de l'entreprise. Il nous semble qu'Hirschman fait référence à un indicateur de ce type lorsqu'il évoque : "dans le cas de biens standardisés, les appréciations défavorables transmises de bouche à oreille ont une influence certaine sur le chiffre de ventes" (page 46).

Nous posons l'hypothèse que l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client correspond à un pourcentage qui est fonction de la possibilité du client d'informer son entourage de son mécontentement et donc de provoquer la diminution d'adhésion de nouveaux clients et la perte de clients actuels.

On peut supposer que cette possibilité d'information du client est fonction de l'importance du client sur le marché. Il nous semble que l'importance d'un client sur un marché peut se mesurer au travers de la part de marché qu'il détient chez son fournisseur. En effet, on peut considérer qu'un client qui commande une grande quantité de produit à un même entreprise possède une organisation de taille importante qui est en mesure d'informer les marchés. Imaginons que Renault décide de ne plus travailler avec Valauto, un des ses principaux équipementiers, la perte d'image sera importante car de nombreuses personnes auront connaissance de cette défection. De plus, d'autres clients, tels que Peugeot, risquent d'être tentés de suivre la même voie.

Par contre, s'il s'agit d'un client qui commande peu de biens telle qu'une petite entreprise locale, la perte d'image sera moins forte car peu de personnes seront informées de la mauvaise qualité du produit, ce qui ne risque pas d'inciter d'autres clients à faire défection.

L'insatisfaction du client qui décide d'adopter un comportement exit est forte puisque la perte de confiance est totale, le client décidant de ne plus passer commande. De plus, le client va informer son entourage de son insatisfaction, ce qui risque de dissuader d'autres clients de s'approvisionner chez le fournisseur.

Le tableau suivant est un exemple des valeurs que pourrait prendre l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client exit et du client voice. Précisons que les valeurs données ne sont pas chiffrées puisqu'il conviendrait de les faire déterminer par des organismes d'études de marché selon le produit et le marché concerné.

Tableau 3 : Indicateur de propagation du client Exit et du client Voice

Importance de la part de marché du client (en pourcentage)	δ_1 client exit	δ_2 client voice
[50-100[	a %	f %
[30-50[	b %	g %
[10-30[	c %	h %
[5-10[	d %	i %
[0-5[	e %	j %

L'équation (1) devient :

$$Yi = \left[\sum_i x_i(b + R) + z_i F + q_i rm_i \right](1 + \delta_1) \qquad (2)$$

avec x_i : la quantité de produits non conformes et non utilisables.

R : le coût de réparation par unité de produit.

b : les frais de transport par unité de produit.

z_i : la quantité de produit pouvant être utilisée par le client.

F : le coût de dédommagement.

q_i : la quantité programmée mais reportée du fait de la saturation de l'outil.

rm_i : la recette marginale.

δ_1 : l'indicateur de la propagation de l'insatisfaction du client qui fait défection.

Le client Voice, va comme le client Exit, faire connaître son mécontentement à son environnement. Cette insatisfaction sera moins importante que celle du client Exit puisqu'elle ne provoquera pas le départ du client mais une prise de parole, le client gardant une certaine confiance dans son fournisseur.

Nous considérons que nous pouvons garder les mêmes variables que celles utilisées pour le comportement du client Exit. Cependant, les valeurs de la variable relative à l'importance de la part de marché du client dans le carnet de commande du fournisseur seront moins élevées que celles prises en compte pour le client Exit car la perte de confiance n'est pas totale.

Pour le client voice, l'équation (1) devient :

$$Yi = \left[\sum_i x_i(b + R) + z_i F + q_i rm_i \right] (1 + \delta_2) \qquad (3)$$

avec x_i : la quantité de produits non conformes et non utilisables.

R : le coût de réparation par unité de produit.

b : les frais de transport par unité de produit.

z_i : la quantité de produit pouvant être utilisée par le client.

F : le coût de dédommagement.

q_i : la quantité programmée mais reportée du fait de la saturation de l'outil.

rm_i : la recette marginale.

δ_2 : l'indicateur de la propagation de l'insatisfaction du client qui prend la parole.

c / Le coût de la réaction du client

Au coût direct de la non-qualité et de l'insatisfaction du client, que nous venons de définir, il convient d'ajouter le coût consécutif à la réaction du client. Ce dernier intervient à la période qui précède le choix de la réaction. Nous considérons que le coût d'un client qui fait défection ne sera pas identique à celui d'un client qui prend la parole.

Le coût relatif à la perte de marché et à l'insatisfaction du client ne sera pas répercuté à la même période puisque le coût lié à la non-qualité et à l'insatisfaction du client a un effet immédiat, le client demandant à être dédommagé rapidement tandis que le coût lié à la défection ne sera visible qu'à la période suivante, c'est à dire lors de la non-commande du client. C'est pourquoi nous pensons qu'il est nécessaire d'appliquer un taux d'actualisation au coût de la réaction du client.

Le client à tendance Exit

Lorsqu'un client quitte son fournisseur et qu'il n'est pas remplacé dans le carnet de commande, cela entraîne pour ce dernier une perte directe de chiffre d'affaires. Le coût réel de la perte de commande se chiffre pour le fournisseur par la perte de la recette marginale car elle correspond à la perte réelle due au départ du client pour l'entreprise. Ce coût apparaît à la période suivant l'apparition du problème de non-qualité chez le client.

$$Y_1 = \sum_i v_i rm_i (1+t)^{-1} \qquad (4)$$

avec v_i : la production habituellement commandée par le client i.

rm_i : la recette marginale du produit i.

y_1 : le coût pour l'entreprise de la défection du client i.

t : le taux d'actualisation.

Le client à tendance Voice

Bien qu'adoptant un comportement voice, un client peut décider de réduire la quantité de produits habituellement commandée du fait des problèmes de non-qualité rencontrés précédemment. Cette hypothèse est possible dans le cas où le client n'a plus entièrement confiance dans son fournisseur.

$$Y_i = c\sum_i v_i rm_i (1+t)^{-1} \qquad (5)$$

avec v_i : la production habituellement commandée par le client i.

rm_i : la recette marginale du produit i.

y_1 : le coût pour l'entreprise de la réaction voice du client i.

t : le taux d'actualisation.

Le coefficient *c* correspond à un pourcentage (*c* est compris entre 0 et 1) et s'applique à la quantité de produits commandée à la période précédente.

Si le client décide à la seconde période de continuer à faire confiance à son fournisseur ou s'il est loyal, le coefficient c prendra la valeur de 0. Cependant c ne peut pas prendre la valeur de 1 car dans ce cas nous serons en présence d'un client à tendance exit.

Il convient également de tenir compte du fait que le client, bien qu'adoptant un comportement de voice, peut poser certaines conditions à son fournisseur. Il peut s'agir de réduction de délais de livraison, de facilités de paiement supplémentaires, etc.

Ces conditions peuvent occasionner un coût pour le fournisseur. Nous ne détaillerons pas ici ce coût puisqu'il peut provenir d'origine très diverses. Nous l'introduirons dans l'équation sous la lettre d.

L'équation (5) devient ainsi :

$$Yi = \left[c\sum_i virmi + d \right](1+t)^{-1} \qquad (6)$$

avec d : coût provenant des conditions supplémentaires posées par le client voice du fait de son insatisfaction à la période n.

d / Le coût d'amélioration de la qualité

Lorsque la firme va être informée des problèmes de qualité de ses produits, elle peut opter pour deux comportements : soit elle améliore la qualité des produits, soit elle ne change rien à sa production.
Ce coût d'amélioration de la qualité va être différent selon le type de process et les produits fabriqués par l'entreprise. Pour certains process, le coût d'amélioration sera proportionnel aux nombre de produits fabriqués. Pour d'autres il s'agira d'un coût global pour l'ensemble de la production. Il peut s'agir d'un changement de matériels, d'un changement de process, etc.

De ce fait, nous considérerons que le coût d'amélioration de la qualité correspond à une somme forfaitaire, P. Ce coût intervient à la période suivant la détection du problème de non-qualité. Il sera donc soumis à un taux d'actualisation.

e / Le coût de chaque stratégie

Nous pouvons à présent présenter pour chaque stratégie le coût global pour l'entreprise.

Les choix (V,AA) et (V,RA) vont susciter pour l'entreprise un coût de non-qualité, un coût d'insatisfaction de la part des clients voice, un coût de réaction de la part des clients voice et un coût d'amélioration de la qualité.

$$Yi = \left[\left(\sum_i x_i(b+R) + z_iF + q_irm_i \right)(1+\delta_2) \right] + \left[c\sum_i v_irm_i + P \right](1+t)^{-1} \qquad (7)$$

Le choix (E,RR) va occasionner des pertes à court, moyen et long terme puisque le départ des clients mécontents va s'échelonner dans le temps. Cette stratégie risque d'amener l'entreprise à la faillite puisque la qualité n'est jamais améliorée. Cela dépendra en fait de l'attente des clients en matière de qualité en fonction des caractéristiques de leur produit.

$$Yi = \left[\left(\sum_i x_i(b+R) + z_iF + q_irm_i\right)(1+\delta_1)\right] + \left[\sum_i v_irm_i + P\right](1+t)^{-1} \quad (8)$$

Le choix (V,RR) ne génère pas de pertes à court terme puisque le client ne quitte pas l'entreprise. En revanche, il se peut que dans le temps les clients qui avaient opté pour un comportement de voice, changent d'avis et quittent l'entreprise.

$$Yi = \left[\left(\sum_i x_i(b+R) + z_iF + q_irm_i\right)(1+\delta_2)\right] + c\sum_i v_irm_i(1+t)^{-1} \quad (9)$$

Les choix (E,AA) et (E,AR) occasionneront des pertes à court terme lors du départ du client. Mais ces pertes devraient se stopper dans le temps puisque le client décide d'améliorer la qualité de ses produits.

$$Yi = \left[\left(\sum_i x_i(b+R) + z_iF + q_irm_i\right)(1+\delta_1)\right] + \sum_i v_irm_i(1+t)^{-1} \quad (10)$$

Il semblerait qu'à court terme, le comportement d'un client exit coûte plus cher à son fournisseur qu'un client qui adopterait un comportement de type voice.
Cependant, il n'est pas certain que si nous poursuivions cette analyse sur le long terme que ces ordres d'importance ne s'inversent en faveur des clients exit. Par exemple, en période de conjoncture basse, les clients exit pourraient s'avérer devenir plus nombreux et ne pas être remplacés systématiquement par d'autres clients.

Conclusion :

La stratégie adoptée va dépendre des objectifs des joueurs selon s'ils ont une vision de court terme, moyen terme ou long terme.

Suivant les cas, le coût d'amélioration peut être aléatoire et à certains moments, l'entreprise peut avoir intérêt à améliorer la qualité bien que le coût soit supérieur aux gains immédiats car cela permet d'instaurer une relation de confiance avec le client. Ce dernier va être enclin à choisir la voice face à des défauts pouvant être corrigés facilement.

Si nous avions étendu le jeu à deux tours, nous aurions mis en évidence un comportement issu de la voice : la loyauté. En effet, si le client avait continué a opter pour la voice alors que la qualité ne s'était pas améliorée, le client agirait par loyauté envers le fournisseur. On peut cependant considérer que sa loyauté ne va durer que quelques temps car raisonnons sur le marché industriel où la loyauté peut exister jusque dans une certaine mesure. Ainsi si à la troisième période, la situation est toujours la même, il se peut que le client loyal se transforme en client exit s'il n'obtient pas satisfaction.

CONCLUSION DU CHAPITRE

L'environnement de la firme est composé d'acteurs, internes ou externes. Le comportement de ces différents acteurs peut influencer les performances de la firme. Elle doit donc mettre en œuvre des moyens lui permettant de structurer ces comportements et d'éviter ainsi les comportements opportunistes. La modélisation des comportements évite à la firme d'évoluer dans un univers incertain. Elle peut donc mieux maîtriser l'évolution de ses performances.

Les comportements des acteurs se structurent au travers de certains investissements immatériels. Il s'agit principalement des investissements en ressources humaines, et plus particulièrement des systèmes d'incitation, qui incitent les salariés à fournir l'effort souhaité pour que la performance soit maximale. En contrepartie, la firme propose une rémunération supérieure. Elle doit donc arbitrer entre le coût des systèmes d'incitation et le supplément de productivité obtenu grâce à ce système.

La firme peut réduire son taux de non-qualité et donc satisfaire ses clients par le biais de l'investissement organisationnel. Une nouvelle organisation de la production, telle que le système Kanban, réduit les stocks et donc les coûts de revient. Un changement d'organigramme peut rendre plus efficace la firme, en réduisant par exemple les délais de livraison, et accroître la satisfaction des clients. La firme doit étudier s'il est plus intéressant de satisfaire ses clients actuels ou si la perte de quelques-uns n'est pas plus rentable. Pour ce faire, elle devra choisir entre plusieurs horizons qui sont le court terme, le moyen terme et le long terme.

CHAPITRE III

LA PERFORMANCE

INTRODUCTION

Lorsqu'une firme souhaite réaliser un investissement matériel elle utilise des outils comptables et financiers qui lui permettent de mesurer la rentabilité probable de cet investissement.
Ces outils ne sont pas applicables aux investissements immatériels car l'effet de ce type d'investissement sur l'entreprise est plus difficilement "palpable". De ce fait, le terme de rentabilité n'est pas approprié pour ces investissements, celui de performance convient mieux puisque la performance inclut la rentabilité mais pas uniquement.

Nous chercherons à démontrer que les investissements immatériels ont un impact sur la performance de la firme. Celle-ci englobe, à notre sens, plusieurs performances. Nous distinguons la performance financière, la performance technique et économique, et la performance organisationnelle.

I / LA PERFORMANCE FINANCIERE

La performance financière permet de mesurer une partie de l'impact des investissements immatériels sur la firme mais n'est pas suffisante pour expliquer la performance globale.
Nous étudierons dans un premier temps l'évaluation des investissements au travers de la performance financière globale pour l'entreprise puis par projet immatériel individuel.

A / D'UN POINT DE VUE GLOBAL POUR L'ENTREPRISE

Lorsqu'une entreprise souhaite en racheter une autre, elle tient compte de la valeur de l'ensemble des actifs, matériels et immatériels. Mais du fait des principes comptables et notamment du principe de prudence, l'ensemble des investissements immatériels n'est pas comptabilisé à l'actif du bilan. Ainsi afin de tenir compte de la valeur des stocks immatériels, les acheteurs proposent fréquemment un niveau d'achat supérieur à la valeur nette comptable de l'entreprise.

Le goodwill est un indicateur fréquemment utilisé par les analystes financiers pour mesurer la valeur générée par les investissements immatériels d'une entreprise. La notion de goodwill a cependant tendance à être considérée comme un "fourre-tout". Elle est de ce fait délicate à appréhender et les différents auteurs n'ont pas réussi à construire une définition et une méthode de calcul universelle. En pratique, plusieurs définitions se côtoient.

Pour Epingard [1996], le goodwill est un indicateur financier conçu pour servir d'instrument d'évaluation de l'ensemble des qualités émergentes de la structure de production de l'entreprise. Il vise à rendre compte de la valeur de ses actifs immatériels (page 70).

Ochs [1995] reprend la définition de Brilman et Maire[1] pour lesquels le goodwill est "l'aptitude que possède l'entreprise à générer plus ou moins de bénéfices dans le cadre d'exploitation donnée (hommes, produits, équipements, marchés, clientèle). Sa valeur serait ainsi plus liée à la physiologie de l'entreprise qu'à sa morphologie"(page 112).

On distingue plusieurs formes d'évaluation du goodwill :

- Le goodwill comptable correspond à la différence entre le prix payé pour une entreprise et la valeur de son actif net comptable. Nous trouvons que cette méthode considère le capital immatériel comme un "fourre-tout" et ne permet pas d'expliquer s'il y a eu ou non-création de valeur.
- Le goodwill peut-être calculé par voie additive à partir de la valorisation directe de chacune de ses composantes présumées (brevets, licences, marques, réseaux de distribution...). La méthode consiste à évaluer chacun des constituants par l'investissement qui serait nécessaire pour le reconstituer. Par exemple, pour reconstituer la clientèle de TF1 il aurait fallut investir 5,6 milliards de francs. Cette méthode ne permet pas de définir les charges que l'on doit considérer comme correspondant à des actifs relevant du goodwill. Doit-on valoriser les charges à retombées incertaines ?
- La méthode la plus couramment retenue est celle citée par Marion [1988] qui permet d'estimer la capacité de la firme à dégager un résultat supérieur à celui auquel conduirait un placement non risqué des capitaux investis. Dans cette approche, l'actif immatériel est appréhendé par la capitalisation du super profit dégagé par l'entreprise.

Il arrive qu'il soit difficile de mesurer le goodwill. Cependant cela ne remet pas en cause l'existence de l'investissement immatériel. Ainsi comme le note Marion (op.cit.) "il n'est venu à l'esprit d'aucun évaluateur de TF1 de faire abstraction de cet actif (immatériel), bien que les résultats financiers de la chaîne rendissent inopérant tout calcul de goodwill" (page 11).

[1] Brilman J., Maire C., [1992], *Manuel d'évaluation des entreprises*, Les Editions d'Organisation.

B / L'EVALUATION PAR PROJET DES INVESTISSEMENTS IMMATERIELS

Nous tenterons dans cette section de démontrer que les outils utilisés par la comptabilité et l'analyse financière ne sont pas suffisants pour évaluer la performance des projets d'investissements immatériels. D'une part, parce que la comptabilité ne reconnaît pas l'ensemble des investissements à caractère immatériel en tant que tels et d'autre part parce que les critères de rentabilité proposés par l'analyse financière ne semblent pas applicables à ce type d'investissement.

1 - Les critères d'évaluation

Pour définir si un investissement est rentable ou non, il est commun d'utiliser différents critères, pouvant être utilisés séparément ou conjointement, parmi lesquels figurent la VAN (Valeur Actuelle Nette), le TRI (Taux de Rentabilité Interne), le Pay-back. Mais ces différents critères nous paraissent incomplets et, de plus, leur comparaison peut parfois être délicate. Il semblerait également qu'ils soient difficilement applicables aux investissements immatériels.

a / Le taux moyen de rentabilité

Le taux moyen de rentabilité est le rapport du revenu supplémentaire généré par l'investissement par le montant des capitaux engagés. Il se calcule par le biais de la formule suivante : *Taux moyen de rentabilité = Revenu marginal / Capitaux engagés.* Ce taux sert à la fois de critère de rejet et de sélection. Ainsi, tout projet dont le taux moyen de rentabilité est inférieur à la norme fixée par l'entreprise est rejeté. Lors d'une comparaison entre deux projets, sera choisi celui dont le taux moyen de rentabilité est le plus élevé.

Des problèmes se posent lors de la détermination du numérateur et du dénominateur. La détermination du revenu marginal est parfois imparfaite. Faut-il utiliser le bénéfice brut d'exploitation avant ou après amortissement, le bénéfice d'exploitation diminué de l'impôt, ou le cash-flow d'exploitation ?
Concernant les capitaux engagés, faut-il tenir compte de leur diminution dans le temps du fait des amortissements et doit on leur accorder une valeur de revente à la fin du projet ?

De plus, cette méthode ne prend pas en compte l'étalement dans le temps des revenus liés au projet, ni l'échéancier des revenus. Elle raisonne en termes de valeurs comptables et non de flux de liquidités. Par ailleurs, elle fait totalement abstraction de la valeur temporelle de l'argent.

b / La Valeur Actuelle Nette

La valeur actuelle nette d'un projet d'investissement représente la contribution de ce projet à la valeur de l'entreprise, c'est-à-dire l'augmentation (ou la diminution) de valeur qui résulterait de la réalisation de ce projet.

Elle est égale à la somme algébrique des flux relatifs au projet d'investissement exprimés en valeur actuelle. Ces flux peuvent aussi bien être positifs que négatifs. Les flux négatifs peuvent être le ou les montants à engager pour réaliser l'investissement. Les flux positifs représentent les gains retirés de l'investissement. La formule de calcul de la valeur actuelle nette est la suivante : *VAN = Somme des CAF*[2] *actualisées - montant des investissements.*

Si le résultat de ce calcul est positif, cela signifie que le projet d'investissement est acceptable et que sa rentabilité est au moins égale au taux d'actualisation[3].

Prenons un exemple pour illustrer la méthode de calcul de ce critère :
Une entreprise souhaite acquérir un terrain d'une valeur de 30 000 FF et un bâtiment de 170 000 FF pour lesquels elle applique un amortissement linéaire sur 10 ans. Le projet d'investissement se base sur une durée de cinq ans. La valeur résiduelle est égale à la valeur nette comptable (VNC).
L'investissement est censé générer le chiffre d'affaires suivant :
N + 1 : 100 000 FF
N + 2 : 150 000 FF
N + 3 : 200 000 FF
N + 4 : 250 000 FF
N + 5 : 300 000 FF
Le taux de marge sur coût variable est de l'ordre de 60%. Les charges fixes annuelles sont de 15 000 FF. Le taux d'actualisation est de 15%.

Le tableau suivant permet de mesurer dans le temps les recettes nettes d'exploitation, ce qui nous permettra de présenter dans un second tableau les cash-flows issus de ce projet.

---

[2] La différence entre les notions de capacité d'autofinancement et de cash flow est expliquée en encadré 2.

[3] Le calcul du taux d'actualisation est présenté en encadré 3.

Tableau 1 : Calcul des recettes nettes d'exploitation

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Chiffre d'affaires	100 000	150 000	200 000	250 000	300 000
Charges variables	40 000	60 000	80 000	100 000	120 000
Charges fixes	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Dotation aux amortissements	17 000	17 000	17 000	17 000	17 000
Résultat d'exploitation avant impôts	28 000	58 000	88 000	118 000	148 000
Impôts sur les bénéfices (33%)	9 240	19 140	29 040	38 940	48 840
Résultat d'exploitation après impôts	18 760	38 860	58 960	79 060	99 160
Dotation aux amortissements	17 000	17 000	17 000	17 000	17 000
Recettes nettes d'exploitation	35 760	55 860	75 960	96 060	116 160

Tableau 2 : Calcul des cash flows

	N	N+1	N+2	N+3	N+3	N+4
Terrain	- 30 000					
Bâtiment	- 170 000					
Recettes nettes d'exploitation		35 760	55 860	75 960	96 060	116 160
Valeur résiduelle du terrain						30 000
Valeur résiduelle du bâtiment						170 000
Cash-flows	- 200 000	35 760	55 860	75 960	96 060	231 160
Cash-flows actualisés	- 200 000	31 096	42 238	49 945	54 923	114 927

La valeur actuelle nette s'élève à : 293 129 - 200 000 = 93 129 FF. Elle est positive, le projet peut dès lors être accepté.

c / Le Taux de Rentabilité Interne (TRI)

Le taux de rentabilité interne correspond au taux d'actualisation *r* pour lequel la valeur actuelle nette s'annule.

Ce taux égalise la somme actualisée des flux nets annuels de liquidité (augmentés de la valeur résiduelle finale) à la valeur des capitaux investis. Cela revient donc à déterminer le taux qui annulerait le résultat de l'opération si les capitaux nécessaires étaient empruntés à ce taux.

Si le taux r obtenu est supérieur au coût du capital, le projet est rentable et acceptable.

Si nous reprenons les chiffres de l'exemple de la valeur actuelle nette, le taux interne de rentabilité du projet se calcule au travers de l'équation suivante :

$$-200000 + 35760(1+r)^{-1} + 55860(1+r)^{-2} + 75960(1+r)^{-3} + 96060(1+r)^{-4}$$
$$+231160(1+r)^{-5} = 0$$

En utilisant la méthode dichotomique, on obtient : $r = 0{,}2824$

Le taux de rentabilité interne du projet d'investissement d'un terrain et d'un bâtiment d'une valeur de 200 000 FF est de l'ordre de 28%. Le projet sera accepté si ce taux de 28% est supérieur au coût du capital. Ce dernier diffère pour chaque entreprise.

d / Le délai de récupération ou "pay-back"

Le délai de récupération indique le nombre d'années nécessaires pour récupérer le montant des capitaux investis en comparant la mise de fonds initiale et les flux générés par l'investissement.
Cette méthode est plus fondée sur le critère de liquidités que sur celui de rentabilité car elle ne prend pas en compte tous les flux de liquidités produits par l'investissement mais seulement ceux concernés par la période de récupération. Ce critère favorise les investissements permettant une récupération rapide des sommes investies au détriment de ceux basés sur une période de long terme.

Le critère du délai de récupération peut se calculer avec ou sans taux d'actualisation. Nous pensons que la prise en compte du temps est importante dans le calcul des investissements. C'est pourquoi nous présenterons cette seconde méthode de calcul. Ainsi, les flux se produisant à des périodes différentes ne sont plus considérés comme équivalents.

Le tableau suivant met en évidence, si nous reprenons l'exemple de l'acquisition d'un terrain et d'un bâtiment, le cumul des cash-flows actualisés.

Tableau 3 : Calcul du cumul des cash-flows actualisés

Année	Cash-flows	Cumul
N+1	31 096	31 096
N+2	42 238	73 334
N+3	49 945	123 279
N+4	54 823	178 202
N+5	114 927	293 129

Le délai de récupération se situe entre la quatrième et la cinquième année puisque la valeur de 200 000 FF est comprise entre 178 202 et 293 129 FF. La date exacte à laquelle la somme des cash-flows actualisés sera équivalent à celle du montant des investissements se calcule à partir de la formule suivante :

(200 000 - 178 202) / (293 129 - 178 202) = 21 798 / 114 927 = 0,18966 an.

Pour obtenir ce résultat en mois, il suffit de le multiplier par 12 : 0,18966 x 12 = 2,27 mois. Le délai de récupération s'effectuera au mois de mars de la quatrième année.

Conclusion :

Le tableau suivant résume les différents critères financiers utilisés dans le choix des investissements. Certains prennent en compte la valeur temporelle de l'argent par le biais du taux d'actualisation, comme la valeur actuelle nette ou le taux de rendement interne, d'autres non comme le taux moyen de rentabilité. L'entreprise choisira d'utiliser tel ou tel critère en fonction de la notion de temps qu'elle souhaite valoriser. Ainsi par exemple, elle pourra considérer des critères valorisant le court terme, comme le pay-back, ou préférer le moyen terme avec la valeur actuelle nette.

Les méthodes avec actualisation sont plus précises et seront utilisées dans le cas d'investissements risqués. Les méthodes sans actualisation sont moins pointues, mais rapides et peu coûteuses.

Tableau 4 : Les principaux critères de choix d'investissement

Critères	Taux d'actualisation	Durée
Taux moyen de rentabilité	Non	Court terme
Valeur actuelle nette	Oui	Moyen terme
Taux de rentabilité interne	Oui	Moyen terme
Pay-back	Oui/Non	Court terme

2 - L'impossible comparaison des différents critères

Les critères que nous venons de présenter sont difficilement utilisables conjointement par une entreprise puisqu'ils ne sont pas comparables entre eux.

Selon, Pinardon [1989], "le choix de l'indicateur peut induire sur la sélection des investissements des classements divergents" (page 38). L'exemple suivant permet de visualiser ce problème de comparaison.

Une entreprise hésite entre trois projets d'investissement d'un même montant mais dont les modalités de revenus diffèrent. Elle décide de calculer la valeur actuelle nette, le taux de rentabilité interne et le pay-back pour chacun des projets afin de choisir le meilleur projet. Le taux d'actualisation utilisé par l'entreprise est de 10%. Le tableau suivant permet de mesurer les flux de liquidités pour les trois projets.

Tableau 5 : Flux de liquidités des trois projets

Projet	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Projet 1	-100	0	0	0	0	300
Projet 2	-100	90	70	0	0	0
Projet 3	-100	130	0	0	0	0

A partir de ces flux de liquidités, on peut calculer les résultats pour chacun des critères. Ces derniers sont disponibles dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Calcul des valeurs des trois critères pour chacun des projets

Projets / critères	VAN	TRI	Pay-back
Projet 1	**86**	25%	5
Projet 2	40	**40%**	2
Projet 3	18	30%	**1**

Le tableau met en évidence que chaque projet est le meilleur selon le critère utilisé. Ainsi le projet 1 sera choisi au regard de la valeur actuelle nette, le projet 2 avec le taux interne de rentabilité et le projet 3 avec le pay-back. L'entreprise doit donc définir le critère qui selon elle aura le plus de poids par rapport aux autres.

Conclusion :

Selon leurs besoins, les entreprises n'utiliseront pas forcément les même critères pour déterminer le projet le plus intéressant. Ainsi si une entreprise a des problèmes de trésorerie, elle préférera le pay-back à un autre critère car son objectif est de rentabiliser le plus rapidement son investissement. En revanche, si elle dispose de suffisamment de liquidités, elle pourra s'intéresser aux critères de la valeur actuelle nette et du taux de rentabilité interne.

3 – La mesure des inputs et des outputs

Avant toute décision d'investissement, l'entreprise doit prendre en compte le fait que le flux de dépenses et de recettes, généré par le projet d'investissement, n'est pas forcément immédiat. En cas d'hésitation entre deux projets, l'entreprise devra choisir entre privilégier le court terme ou le moyen terme.

a / La genèse des inputs et des outputs

Le flux de recettes généré par l'investissement est rarement immédiat. Ainsi une dépense en t peut engendrer un profit en t, mais également en t+1 ou t+n.

Boisselier [1993] distingue les dépenses du type point output qui vont correspondre à de l'actif circulant et les dépenses continuous output qui relèvent de l'actif immobilisé. Quatre cas de figures se distinguent :

Cas 1 : point input –point output : l'investissement est réalisé à un moment t et son produit est perçu en une seule fois, à une époque t_n postérieure à t. Un exemple souvent cité est celui du vin que l'on laisse vieillir.

Cas 2 : continuous input - point output : l'investissement s'échelonne sur une certaine période de manière continue, et le produit est perçu en une seule fois. Il peut s'agir par exemple de la construction d'un logement destiné à la vente.

Cas 3 : point input - continuous output : la dépense d'investissement est localisée à une seule époque, le produit est échelonné sur une période plus ou moins longue. L'acquisition d'un équipement industriel relève de ce cas de figure.

Cas 4 : continuous input - continuous output : l'input et le produit sont échelonnés sur plusieurs périodes. La construction d'un complexe sidérurgique correspond à ce type de dépense.

Selon Boisselier, les deux premières catégories correspondent à de l'actif circulant puisque la recette est du type point output tandis que les deux dernières catégories relèvent de l'actif immobilisé car la recette est du type continuous output.

On peut appliquer ces différents cas de figure aux investissements immatériels, avec les résultats suivants.

La recherche et développement :

L'activité de recherche et développement se déroule, en général, sur du long terme avant de parvenir à un résultat final (dépôt de brevet, nouveau produit, etc.). On n'observe pas le même type de relation selon que l'investissement correspond à un projet spécifique pour lequel on alloue un budget ou s'il s'agit de faire fonctionner un service.

Lors d'un projet, on est en présence d'une dépense type point input - point output, alors que l'on observe une relation type continuous input – point output pour le fonctionnement d'un service.

L'investissement s'échelonne sur une certaine période de manière continue et le produit est perçu en une seule fois lors de la rédaction du brevet s'il est vendu à une entreprise extérieure (cas 2).

Par contre, si le brevet est distribué sous forme de redevance, de franchise, des recettes vont être engendrées sur toute la durée du contrat (cas 4).

Si le brevet est réservé à un usage interne, il aura des effets durables dans le temps sur l'organisation, par le biais de projets complémentaires, etc.(cas 4).

La formation :

Il existe des formations ponctuelles. Par exemple, un stage d'initiation à un logiciel d'une journée. On est alors en présence d'une action point input - point output. Les résultats sont en général relativement immédiats : le salarié sait se servir des principes de base du nouveau logiciel. Mais s'il l'on considère que la modification de ses compétences est durable, on est alors en présence d'une action point input - continuous output.

Dans le cadre d'une formation sur le long terme, comme par exemple des cours de langues toutes les semaines, on est en présence d'un investissement de type continuous input - continuous output car l'individu s'améliore chaque semaine.
Pour Ochs la formation s'inscrit dans une logique d'investissement à long terme "certaines dépenses immatérielles pourraient se transformer pour devenir des investissements immatériels alors que la formation, si ses effets doivent être positifs pour l'entreprise, ne peut pas s'inscrire dans un processus à court terme" (op.cit., page 79).

Les systèmes de communication :

Les actions de communication interne sur le long terme permettent aux salariés d'être continuellement informés, de ne pas se sentir isolés (journal interne). On est ici en situation continuous input - continuous output.
Certaines actions nécessitent un gros travail de préparation mais ne se déroulent que sur une période déterminée (les symposiums). Les effets d'une telle manifestation pourront se répercuter dans le temps, il s'agit donc d'un investissement continuous input - continuous output. Par exemple, lors du symposium bâtiment, les architectes présents ont pu voir les avantages que représentait l'acier en tant que matériau de construction, ils vont peut-être par la suite utiliser de manière plus importante ce dernier dans leurs édifices. Certaines manifestations peuvent motiver les salariés sur une durée supérieure à celle de la manifestation.

La communication institutionnelle permet à l'entreprise de se créer un capital image auprès des décideurs. Il s'agit d'un investissement type continuous input-continuous output car comme pour un réseau de relations, il convient de l'entretenir, d'être présent continuellement et régulièrement.

Les systèmes d'information :

Les systèmes informatiques représentent un long travail de préparation (continuous input) et permettent un service de longue durée (continuous output). C'est le cas par exemple de la mise en service d'un logiciel.
L'élaboration d'un réseau de relations nécessite également du temps puisqu'il faut rencontrer les personnes et les côtoyer quotidiennement en assistant à des manifestations.

a / Les différentes mesures des inputs

Comment mesurer les dépenses relatives aux investissements immatériels ? L'exercice s'avère plus compliqué que celui réalisé pour les investissements matériels pour deux raisons. D'une part, les dépenses liées à l'immatériel sont souvent incorporés dans des biens matériels. Par exemple, le prix de marché d'un ordinateur comprend souvent le prix du matériel informatique et celui des logiciels qui y sont intégrés. D'autre part les dépenses à caractère immatériel ne sont pas toujours clairement identifiées car elles peuvent être le résultat d'actions internes et il est plus difficile de comptabiliser ce type d'actions que de relever le prix des factures des dépenses réalisées en externe.

Lorsque l'entreprise réussit à identifier ces dépenses à caractère immatériel, elle peut recourir à différentes méthodes. Il est possible d'évaluer les dépenses en fonction de leur coût historique ou, pour les dépenses réalisées en interne, du coût que l'entreprise aurait payé si elle avait eu recours à l'externe. Par exemple une formation réalisée en interne peut être soit évaluée en fonction du coût horaire du salarié soit en fonction des prix pratiqués par les organismes de formation.

On peut également évoquer l'évaluation par les coûts de remplacement, c'est-à-dire que l'entreprise valorise l'actif incorporel par la somme des coûts qu'il conviendrait d'engager aujourd'hui pour le reproduire à l'identique (Pierrat et Martory, [1996]).

Le coût d'acquisition est la valeur des biens retenue lors de leur entrée dans l'entreprise. Ce coût comprend généralement certains frais accessoires (montage, mise en route, transport).

La méthode du coût historique, utilisée en France, consiste à inscrire au patrimoine de l'entreprise les actifs à leur valeur lors de leur entrée dans l'entreprise, soit au coût d'acquisition pour les biens, soit au coût de production pour les biens produits, soit en valeur vénale pour les biens gratuits.

Le coût de remplacement consiste à présenter la valeur des actifs au prix qu'il faudrait payer aujourd'hui s'il fallait les remplacer. Cependant, aucune comptabilité actuelle n'accepte ce principe.

Le coût d'acquisition ne nous paraît pas pertinent d'utiliser ce coût car si la dépense a été effectuée il y a plusieurs années, le coût n'est plus représentatif du marché actuel.
Le coût de remplacement correspond au coût du marché à l'instant présent. Il nous paraît plus pertinent que le coût historique.

Le coût du marché nous paraît être celui le plus intéressant à utiliser notamment si l'entreprise souhaite comparer la rentabilité de son investissement réalisé en interne à celui qu'elle aurait pu faire en externe.

b / La difficile mesure de l'output

Un stock de capital immatériel se constitue grâce aux flux de dépenses générés par les investissements à caractère immatériel. Mais la mesure de cet output s'avère difficile car il peut être qualitatif comme par exemple, l'accroissement du savoir-faire d'un individu à l'issue d'une formation. Cette remarque est valable pour le domaine matériel. Par exemple, l'amélioration de la qualité des produits du fait d'un meilleur réglage des machines n'est pas toujours facilement quantifiable puisqu'il faut trouver un indicateur de référence. Cependant certains stocks semblent plus facilement mesurables que d'autres. C'est le cas notamment des stocks qui peuvent s'échanger sur un marché et auxquels on peut attribuer une valeur marchande. Il peut s'agir de stocks disponibles sur des supports tels que des logiciels, des brevets mais également des stocks incorporés dans les hommes tels que le capital humain.

L'évaluation des recettes est plus délicate pour les investissements qui ne s'échangent pas directement sur un marché. Par exemple, comment chiffrer les retombées liées à un réseau de relation ?

On peut évoquer à nouveau le concept de la matrice SDH, que nous avions présentée dans le chapitre introductif. La valorisation de l'output sur un marché est fonction de la spécificité des actifs et de la dimension humaine qui y est intégrée.

4 - L'absence de prise en compte de l'immatériel

Les investissements immatériels, de part leur récente prise en compte dans les entreprises, sont rarement intégrés dans les résultats financiers des firmes. Cela provient également du fait que les organismes financiers ont tendance à ne mesurer que ce qui peut être exprimé en unités monétaires. Ainsi, par exemple, la définition de la rentabilité donnée par l'ordre des experts comptables lors de son 24ème Congrès National est la suivante : "la rentabilité est l'aptitude d'une entreprise à sécréter un résultat exprimé en unités monétaires". Mais comme le souligne Cabridain [1988], cette définition exclut "une apparition de richesse qui ne peut se mesurer en argent, la sagesse et l'expérience par exemple" (page 178).

Or pour certains projets immatériels, des facteurs tels que la compétence des hommes, leur motivation, l'ambiance de travail dans l'équipe, etc. sont d'une importance capitale pour la réussite du projet. Ces différents facteurs ne sont pas pris en compte par l'analyse comptable.

La détermination de la rentabilité des projets par le biais de ces indicateurs est efficace pour les investissements matériels mais elle est insuffisante pour mesurer la rentabilité des investissements immatériels. Il est difficile de mesurer les cash-flows de certains investissements immatériels comme par exemple le retour sur investissement d'une formation. Pour les investissements matériels, il suffit de calculer la quantité supplémentaire de production générée par ce dernier et de l'associer au prix de vente. Ce qui permet ainsi d'obtenir le chiffre d'affaires supplémentaire dégagé par l'investissement Mais ce type d'exercice est beaucoup plus délicat pour les investissements immatériels.
Les outils de l'analyse économique peuvent nous permettre de pallier à ce type de difficulté. Il s'agit par exemple d'indicateurs tels que la recette marginale, le taux de profit, ou la valeur ajoutée. Nous utiliserons ces derniers afin de tenter d'appréhender la rentabilité des projets à caractère immatériel.

Conclusion :

Les investissements immatériels se prêtent difficilement aux méthodes comptables et financières utilisées habituellement pour les investissements immatériels. Cette difficulté tient du fait que les inputs et les outputs immatériels ne sont pas toujours clairement identifiés. Cependant la performance financière est nécessaire pour tout choix de projet, matériel ou immatériel. Pour ce dernier il convient d'associer à la performance financières deux autres types de performances qui sont la performance technique et la performance organisationnelle.

II / LA PERFORMANCE TECHNIQUE

Introduction :

La performance technique se mesure au travers de la productivité. La productivité découle de la fonction de production. Le concept de productivité peut paraître non pertinent car il est difficile à utiliser dans les activités de services. Mais la conception physique de la performance n'est pas adaptée aux services et l'industrie représente encore une large part de la valeur ajoutée et il existe une dépendance entre le socle des services et celui de l'industrie. De plus notre travail empirique sera basé exclusivement sur l'industrie. Une étude de Greenan, Mairesse et Bensaid [1999] montre que les emplois spécialisés associés aux investissements immatériels sont beaucoup plus importants, de l'ordre de 16 à 17% dans l'industrie que dans les services où ils atteignent 6 à 7%.

Nous étudierons dans un premier temps les différents facteurs explicatifs de la productivité. Puis nous verrons comment les économistes ont introduit certains investissements immatériels dans la fonction de production d'un point de vue microéconomique. Nous nous intéresserons également à l'approche macroéconomique au travers des théories de la croissance endogène.

A / LE CONCEPT DE LA FONCTION DE PRODUCTION

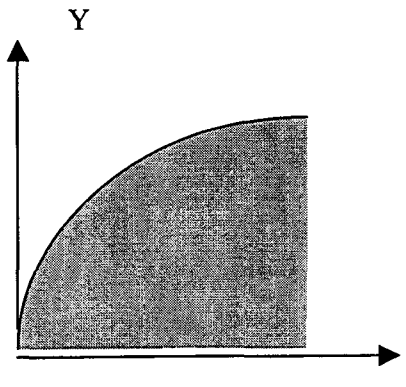
La fonction de production est une relation technique établie entre des quantités de facteurs (inputs) et des quantités de produits (outputs). On appelle facteurs de production, les facteurs utilisés dans le processus de production c'est-à-dire ceux permettant la fabrication des outputs. Sont considérés comme des inputs la terre, le travail, le capital et les matières premières.

Les analyses traditionnelles néoclassiques, pour simplifier les calculs, agrègent la fonction de production en utilisant seulement deux facteurs de production qui sont le travail et le capital. On obtient alors la fonction de production suivante : $Y = f(K, L)$ où K représente le capital physique et L, le travail.

Les firmes, pour réaliser leur production, sont soumises à des contraintes techniques. Ainsi seules certaines combinaisons d'inputs permettent de produire une quantité donnée d'output. Ces combinaisons forment le plan de production techniquement réalisable.

Le graphique suivant permet de visualiser pour un produit donné Y et un input donné X l'ensemble de production possible.

Figure 1 : Ensemble de production



$Y = f(x)$ = fonction de production

Ensemble de production

L'ensemble de production présente les choix techniquement possibles à la disposition de l'entreprise. La fonction de production permet de mesurer l'output maximum qu'il est possible d'obtenir à partir d'une quantité donnée d'input.

Dans le cas où plusieurs inputs sont nécessaires à la fabrication des outputs, la firme doit raisonner en fonction des quantités dont elle dispose et selon les caractéristiques des inputs. Certains inputs ne sont utilisables entre eux qu'en proportion fixe tandis que d'autres peuvent être substituables.

Les inputs que l'entreprise doit utiliser en proportion fixe prennent l'appellation de facteurs complémentaires. C'est par exemple le cas lorsqu'une entreprise veut fabriquer des ordinateurs, il lui faut autant d'unités centrales que d'écrans. La production va donc dépendre de l'input disponible en quantité minimum.
L'équation de contrainte que doit respecter la firme est la suivante : $f(x_1, x_2) = min \{x_1, x_2\}$. Même si l'entreprise dispose d'une quantité supplémentaire de l'un des facteurs de production, elle ne pourra pas accroître sa production. Par exemple, pour produire une tonne de carotte, il faut 10 unités d'engrais et 2 travailleurs. Si l'entreprise dispose de 500 unités d'engrais et 40 travailleurs elle pourra produire : $Q = min\ (x/a,\ y/b) = min\ (500/10,\ 40/2)$, soit 20 tonnes de carottes malgré la quantité d'engrais supplémentaire.

Lorsque deux inputs peuvent être utilisés au choix, le terme de substituts parfaits est utilisé. C'est le cas des feuilles à petits ou à gros carreaux nécessaires à un élève pour rendre sa copie. La grosseur des carreaux n'a pas d'importance. L'équation de contrainte est formalisée de la manière suivante : $f(x_1, x_2) = x_1 + x_2$.

Cependant la quantité des inputs n'est pas toujours proportionnelle à celle de l'output lorsqu'ils varient. C'est ce que l'on nomme les rendements d'échelle ou les économies d'échelle.
Si en multipliant par t la quantité de chaque input on obtient t fois la quantité d'ouptut on utilise alors le terme de rendements d'échelles constants. La solution mathématique s'écrit de la manière suivante : $tf(x_1, x_2) = f(t x_1, t x_2)$
On parle de rendements d'échelles croissants lorsque l'en multipliant par un facteur t les inputs, l'output est multiplié par un facteur supérieur à t : $f(t x_1, t x_2) > tf(x_1, x_2)$.
L'effet inverse est également possible, on évoque alors le terme de rendements d'échelles décroissants, et se traduit sous la forme : $f(t x_1, t x_2) < tf(x_1, x_2)$.

L'origine des rendements, décroissants ou croissants, est liée à l'efficacité de la firme à mettre en œuvre ses moyens productifs. Ainsi, les résultats issus d'un projet de recherche et développement peuvent servir à un autre projet. Ce dernier bénéficiera du travail préalable réalisé. Une économie de gains et de temps est ainsi générée. Mais il arrive également que les firmes ne sachent pas mettre à profit toutes leur capacités. Par exemple, il se peut qu'il existe dans un site de production des méthodes adaptables à d'autres sites mais qui ne le sont pas du fait d'une mauvaise circulation d'information.

L'une des formes les plus simples de la fonction de production est la fonction de Cobb-Douglas dans laquelle le logarithme de la production (en volume) s'exprime linéairement par rapport aux logarithmes des facteurs (en volume). Elle se présente de la manière suivante : $y = AC^a L^b$
La transformation logarithmique nous donne l'équation suivante :
$LogY = LogA + aLogC + bLogL$
La production Y est mesurée par la valeur ajoutée, ce qui permet de faire abstraction des consommations intermédiaires. (valeur ajoutée = production – consommation intermédiaire). La somme des coefficients a et b est souvent égale à l'unité.

B / LA PRODUCTIVITE

Comme nous l'avons vu précédemment, les économistes par souci de simplification ont tendance à n'utiliser dans la fonction de production que deux inputs principaux : le capital (C) et le travail (L). La fonction de production s'écrit alors : $Y = f(C, L)$. Le rapport qui découle de cette fonction de production "simplifiée" est celui de la productivité.

Nous étudierons dans un premier temps la notion de productivité puis les facteurs explicatifs des variations de la productivité.

1 - La notion de productivité

Le terme de productivité est communément employé dans la littérature économique mais il nous semble que son sens peut parfois être mal interprété. C'est pourquoi nous avons souhaité introduire ici la définition du terme productivité que nous emploierons tout au long de la seconde partie de ce document. On distingue principalement trois types de productivité : la productivité moyenne du travail, la productivité marginale du travail, et la productivité globale des facteurs.
Nous avons choisi de considérer le travail comme facteur prédominant car l'immatériel est plus intégré dans le travail que dans le capital physique. Ce dernier relève du domaine matériel.

La productivité moyenne du travail correspond à l'efficacité, c'est à dire de la contribution de chacun des membres de l'organisation. La productivité moyenne du travail se mesure par le rapport d'un "volume" de production effective au "volume de travail" utilisé pour cette production. Le volume de travail s'évalue soit par les effectifs soit par le nombre d'heures de travail. Le volume de production peut être mesuré soit en unités physiques (nombre de pièces produites) soit dans le cas d'évaluation agrégée par les estimations de valeur ajoutée en francs constants des comptes nationaux. Cet indicateur permet de mesurer le nombre d'unités moyennes de travail qu'il est nécessaire pour produire une unité de bien.

L'analyse de la productivité marginale du travail permet de vérifier l'existence de différences de production entre les salariés. Certains auteurs ont tenté de modéliser ces différences de manière économétrique. Ainsi une enquête de Bensaid, Greenan et Mairesse [1997] fait apparaître que l'efficience ou la productivité marginale des cadres administratifs ou de production apparaît supérieure à celle des ouvriers de 5 à 20 fois en 1992 comme en 1984 et de façon moins accentuée en 1992. La productivité des employés (personnel d'exécution administratif) paraît plus élevée (de l'ordre de 5 fois) que celle des ouvriers (personnel d'exécution de production) pour les emplois industriels mais plus faible (du simple au double) pour les emplois tertiaires.

La productivité globale des facteurs est le rapport du volume de production au volume de travail mais également à celui des autres facteurs, principalement le capital fixe auquel on ajoute parfois le volume des consommations intermédiaires.
La notion de productivité globale s'appuie sur celle de fonction de production. Cette dernière se présente sous la forme : $Y = F(K, L, t)$ où Y représente la valeur ajoutée, K le capital fixe, L le travail et t un indicateur temporel. Pour mesurer la productivité d'un des facteurs, on effectue le rapport F(K,L)/K pour la productivité du capital, ou F(K,L)/L pour la productivité du travail.

Cette fonction de production est la simplification de celle incorporant les consommations intermédiaires : $Q = G(K, L, M, t)$ où Q représente la production et M les consommations intermédiaires.
On passe de cette fonction de production initiale à la fonction de production simplifiée de la manière suivante : $Q = G(K, L, M, t)$
Sachant que la valeur ajoutée correspond à la différence entre la production et les consommations intermédiaires, on peut écrire : $Q - M = G(K, L, t)$, soit : $Y = F(K, L, t)$.

Dans le cadre de ce travail, nous nous intéresserons uniquement à la productivité individuelle du travail car nous chercherons à mesurer dans une partie empirique sur la réduction du temps de travail (chapitre V) l'impact d'un changement d'organisation sur la productivité moyenne des salariés. Nous n'étudierons pas le concept de productivité marginale car c'est l'ensemble des salariés dans leur fonctionnement, et non une catégorie spécifique, qui nous intéresse.

2 - Les facteurs explicatifs de la productivité moyenne du travail

La productivité moyenne du travail est le rapport de la quantité produite sur le nombre d'heures travaillées. Il convient dans un premier temps d'étudier les variations de ces deux indicateurs. Ainsi une variation de la productivité provient d'une variation de l'un de ces deux facteurs ou de leur variation simultanée.

Des facteurs directs et indirects peuvent être générateurs des variations de la production et des heures travaillées. Les facteurs directs sont en général plus facilement identifiables que les facteurs indirects. En nous basant sur une entreprise produisant des biens industriels, nous tenterons de déterminer ces différents facteurs.

Si les machines ne sont pas performantes, la productivité risque de ne pas augmenter. De même, si les travailleurs ne savent pas utiliser les machines. Cependant, la productivité peut ne plus augmenter du fait de la saturation de l'outil de production.

a / Les facteurs directs

L'augmentation de la production peut résulter de plusieurs facteurs directement liés au processus de fabrication d'un bien industriel. La firme peut être amenée à faire varier sa production du fait de l'évolution de son carnet de commande. Cette variation sera positive si les commandes ont augmenté et négative si l'entreprise a perdu des parts de marché.
Pour accroître sa production l'entreprise peut augmenter soit, ses capacités de production en investissant dans de nouveaux équipements et ainsi son stock de capital, soit le nombre d'heures de travail. La production peut également augmenter du fait de la diminution des temps d'arrêt de la ligne de production. Cette réduction peut résulter de la mise en place des procédures qualité.

Le système organisationnel mis en place dans l'entreprise peut avoir un impact important sur la productivité d'un service. Par exemple, si la production d'un département travaillant en flux tendus est mal gérée, cela peut générer des temps d'arrêts dans les services en aval.

La productivité peut également augmenter du fait d'une production équivalente mais qui a nécessité moins d'heures de travail. Cette diminution peut relever d'une décision de l'entreprise ou avoir été subie.

La diminution du nombre d'heures travaillées peut résulter de la diminution de l'effectif de l'équipe, de la mise en place du temps partiel, de l'accroissement des heures d'absence pour maladie ou absentéisme, et du recours à l'emploi intérimaire.

b / Les facteurs indirects

Plusieurs facteurs peuvent intervenir dans la variation de la productivité. Ces facteurs indirects sont principalement liés aux caractéristiques des salariés. Nous distinguerons la motivation des salariés et leur capital humain.

La motivation des salariés :
L'augmentation de la production peut résulter du fait de la motivation du personnel à produire de manière efficace. Cette motivation peut résulter de plusieurs facteurs tels que des facteurs financiers. Ces facteurs sont composés d'une partie fixe telle que les salaires, la rémunération à l'ancienneté mais également d'une partie variable par le biais de mécanismes incitatifs, et les augmentations individuelles.

Un climat social dégradé peut entraîner une diminution de la productivité du fait de la démotivation des salariés. Une mauvaise ambiance de travail peut-être le résultat de plusieurs facteurs dont le management. On peut distinguer d'une part le management global du département c'est à dire celui du chef de département et d'autre part, celui appliqué aux équipes c'est à dire par les chefs de postes

Le nombre d'enfants à charge peut entrer en compte dans la motivation de l'individu à accroître sa productivité. En effet les personnes peuvent espérer en augmentant leur productivité accroître leur salaire et ainsi pouvoir répondre aux besoins financiers de leur famille.

La peur du licenciement et du chômage pour des personnes arrivant à un âge où il devient plus difficile de retrouver un emploi peut être un facteur de motivation pour augmenter sa productivité.
La peur du chômage sera plus importante pour les salariés ayant des enfants que pour un célibataire. De ce fait, ils vont avoir tendance à adopter moins facilement un comportement d'opportunisme.

Le capital humain :

Comme le soulignent Huiban et Boushina [1997], "un même niveau de productivité moyen peut être obtenu par des moyens très différents parmi lesquels la qualité du facteur travail constitue une dimension essentielle (page 5)".

La compétence des salariés à maîtriser le processus de production peut contribuer à l'amélioration de la productivité. Cette compétence peut provenir de la formation, de l'expérience et de l'ancienneté des salariés.

C / INVESTISSEMENTS IMMATERIELS, FONCTION DE PRODUCTION ET PRODUCTIVITE

Parmi les différents facteurs que nous venons de citer, certains ont été introduits dans la fonction de production afin de mesurer la productivité qui en découle.

Certains économistes, dont Solow, Guellec, Mairesse, Sassenou, ont tenté d'introduire dans la fonction de production d'autres facteurs que ceux utilisés habituellement c'est à dire autres que le capital et le travail. Ces facteurs ont un caractère immatériel.

1 - Progrès technique, recherche et développement et productivité

Les économistes se sont intéressés dans un premier temps au progrès technique puis à sa concrétisation au sein des activités de recherche et développement.

On doit l'introduction du progrès technique dans la fonction de production traditionnelle à Solow [1956]. Le progrès technique peut correspondre à une innovation de procédé ou à une innovation de produit (Guellec [1994]). L'innovation de procédé permet d'accroître l'efficacité des facteurs de production. Tandis que l'innovation de produit permet de mettre à disposition sur le marché des biens nouveaux ou d'améliorer la qualité des biens existants.

Ces innovations de procédés et de produits découlent des activités de recherche de développement des entreprises ou des organismes publics mais également de l'expertise des individus et des collectivités c'est à dire de l'apprentissage par la pratique.

La réussite du progrès technique, comme le souligne Guellec (op.cit.) dépend de la qualité de la diffusion des innovations.

Seules les activités de recherche et développement sont citées comme source du progrès technique car comme le souligne Guellec "la recherche et développement est la source du progrès technique la plus étudiée par les économistes parce qu'elle joue un rôle essentiel dans l'innovation, mais aussi parce qu'elle est la seule source pour laquelle soit disponible des statistiques abondantes et fiables (page 14)".

Le progrès technique peut être intégré dans la fonction de production comme une variable indépendante des autres facteurs. L'équation se présente alors sous la forme suivante :

$y = f(C, L\ ;\ A)$

avec C : le capital physique
L : le travail
A : la technologie

La technologie représente l'état des techniques et des connaissances. Ces dernières évoluent grâce au progrès technique, qui n'est pas en soi un facteur de production.

Le progrès technique peut être analysé comme un facteur exogène (Solow), dont les déterminants ne sont pas explicitement pris en compte ; ou comme un facteur endogène (théoriciens de la croissance endogène) dont on analyse le lien avec les autres déterminants économiques.
La fonction de production présentée par Solow [1956] est la suivante :

$y = Af(C, L)$

avec A = la technologie
C = le capital physique
L = le travail

Dans ce cas, le progrès technique s'applique aux deux facteurs. Solow considère le progrès technique comme exogène d'une part parce que le progrès technique dépend de variables techniques échappant tout à fait à l'économiste qui doit alors le prendre comme donné, et d'autre part parce que la technologie est considérée comme un bien public par nature accessible gratuitement à tous les agents (Guellec [1992]). Précisons cependant que l'endogénéisation du progrès technique est la conséquence de la prise de conscience du rôle important joué par les facteurs économiques.

Le progrès technique étant un indicateur difficilement mesurable du fait de l'importance de nombre de paramètres à prendre en compte, les économistes ont par la suite concentré leurs études sur une source particulière du progrès technique : la recherche et développement.

De nombreuses études ont été réalisées sur ce facteur de recherche et développement. Ce dernier pose quelques problèmes dans le sens où les nombreuses analyses empiriques de la littérature économique ne définissent pas de la même manière les inputs et les outputs de la recherche et développement, d'où des différences de formalisation. Pour s'épargner de nombreux calculs portant sur des critères qualitatifs, certains auteurs ne retiennent que les brevets d'invention et les licences de fabrication.
Or l'output de la recherche et développement comporte outre les brevets et les licences, l'élaboration de nouveaux produits et nouveaux procédés qui ne font pas forcément l'objet d'un dépôt de brevet car ils peuvent être réservés à un usage interne ou être spécifiques à l'organisation de la firme. A cette énumération, on peut ajouter l'information produite qui sera utilisée par la firme comme produit interne.

La fonction de production incorporant le stock technologique issu des investissements immatériels en recherche et développement se présente sous la forme suivante : $Y = f(C, L, K)$

avec C : le capital physique
L : le travail
K : le stock technologique

L'évaluation du stock technologique K peut se faire selon deux méthodes. Soit on calcule le stock par rapport au prix du marché, c'est à dire qu'à chaque input correspond un prix. Le stock sera égal à la somme de la valeur de ces inputs. Soit on mesure ce stock par rapport au coût des facteurs.

La seconde méthode permet d'obtenir des résultats significatifs proches de la réalité mais est difficile à mettre en œuvre. En effet, pour appliquer cette méthode dite chronologique ou "d'inventaire permanent", il faut connaître les dépenses de recherche et développement sur une période relativement longue, savoir "déflater" ces dépenses pour appréhender l'évolution des volumes de recherche et développement correspondants et estimer leur "taux de dépréciation" (Mairesse et Sassenou [1991]).

La formulation suivante permet de mesurer le stock de capital selon un ordre chronologique :

$$Kt = RD_t + (1-\delta)RD_{t-1} + (1-\delta)RD_{t-2} + \ldots$$
$$= RD_t + (1-\delta)K_{t-1}$$

avec RD_t : le volume des dépenses (déflatées) de recherche et développement.

δ : le taux (supposé constant) de dépréciation de la recherche et développement.

Le taux de dépréciation est en moyenne de 15%. Ce qui signifie qu'une découverte a en moyenne une durée de vie de sept ans alors que l'on attribue au capital matériel une durée de vie de plus de vingt ans (taux de 4%).

Cunéo [1984] propose une fonction de production reposant non pas sur le volume de production mais sur la valeur ajoutée aux coûts des facteurs. Cette dernière permet d'une part d'analyser la productivité en la rapportant aux effectifs, et d'autre part d'écarter les problèmes de mesure liés à la prise en compte des biens intermédiaires. Cette fonction de production est la suivante : $VA = AC^{\alpha} K^{\gamma} L^{\beta} e^{\lambda t}$.

avec C : le capital physique

K : le stock de recherche et développement. Il représente les connaissances accumulées provenant des recherches antérieures : $C = C_{t-1} + I_{t-1} - D_{t-1}$ (C pour les connaissances, I pour l'investissement, D pour les dépenses).

L : les effectifs

$e^{\lambda t}$: la tendance du progrès technique autonome

α, β et γ : les élasticités de la valeur ajoutée par rapport aux facteurs de production correspondants.

Cunéo, à partir de cette fonction de production, effectue une étude portant sur 182 entreprises sur la période allant de 1972 à 1977. Les firmes sont réparties en un secteur "scientifique" (chimie, pharmacie, équipement électrique et électronique) et un secteur "lourd" (la plupart des autres secteurs industriels, à l'exclusion de la construction navale aéronautique armement).

Cunéo obtient ainsi des estimations très significatives qui sont recensées dans le tableau qui suit.

Tableau 7 : Les résultats issus des travaux de Cunéo

	Secteur scientifique	Secteur lourd
Elasticité de la VA / au capital physique	**0,237**	**0,175**
Elasticité de la VA / au stock de RD		
Pour un taux d'usure de 15%	**0,206**	**0,116**
Pour un taux d'usure de 0%	0,171	0,107
Pour un taux d'usure de 30%	0,214	0,118
Taux de rendement de C à un an	**30%**	**12%**
Taux de rendement de la RD à un an :		
Pour un taux d'usure de 15%	**50%**	**85%**
Pour un taux d'usure de 0%	20%	35%
Pour un taux d'usure de 30%	90%	140%

Si l'on tient compte des taux de croissance annuels moyens du stock de recherche-développement de ces deux secteurs, respectivement 5,7% et 6,7%, la recherche et développement est responsable d'environ 1% par an de la croissance de la productivité. Ce chiffre est comparable à celui de la contribution du capital physique (Cf. Annexe I).

Pour ces travaux, Cunéo raisonne selon un taux d'usure de 15%. Pour vérifier que ce taux était significatif de l'état de dépréciation du stock de recherche et développement, il a effectué des calculs pour des taux d'usure de 0% et de 30%. Le tableau ci-dessus montre que les ordres de grandeur sont respectés pour les trois taux d'usure.

Par l'intermédiaire des élasticités de la valeur ajoutée, l'effet de la recherche et développement sur la productivité des entreprises apparaît nettement mais on ne peut comparer sous cette forme son efficacité à celle de l'investissement physique. Pour ce faire, il est nécessaire de calculer le taux de rendement (Cf. Annexe I).

L'estimation du taux de rendement à un an est indirecte car elle dépend de la précision de l'estimation de l'élasticité mais surtout de l'évaluation du stock de capital de recherche et développement (selon la vitesse de dépréciation retenue).
Si on se base sur un taux d'usure de 15%, le taux de rendement du capital physique est moins important pour le secteur scientifique que celui du stock de recherche et développement. L'écart en faveur de ce dernier est également plus important pour le secteur lourd.

Les travaux de Cunéo montrent clairement que les investissements immatériels, par l'intermédiaire de la recherche et développement, ont une part non négligeable dans la croissance des firmes. Leur taux de rendement apparaît supérieur à celui du capital physique.

2 - Capital humain et productivité

Comme nous l'avons vu dans le chapitre introductif, certains investissements immatériels ont pour objectif d'accroître le capital humain des individus. Il s'agit principalement des dépenses de formation. Les notions de capital humain et de stock de capital humain sont nées des travaux de la théorie du capital humain et en particulier de Becker [1975].

a / introduction du stock de capital humain dans la fonction de production

La théorie du capital humain est une des premières théories qui a considéré l'éducation comme un investissement. Ainsi cet investissement va accroître la productivité de ceux qui la reçoivent et créer de ce fait une élévation de leur rémunération. En effet, la formation améliore les compétences des individus et leurs connaissances générales en leur procurant des qualifications applicables au processus de production. La formation confère aux travailleurs une plus grande adaptabilité face aux changements.

Des auteurs tels que Becker, Mincer, Schultz ont introduit le capital humain comme une variable dans la fonction de production.

L'équation de base souvent proposée est la suivante : $Y = f(C, L, KH)$.

avec C : le capital physique
L : le travail
KH : le stock de capital humain

Si tous les travailleurs qui travaillent pour l'entreprise apportent une force de travail identique, c'est à dire homogène, l'introduction de L n'est plus nécessaire pour les différencier. La fonction devient : $Y = f(C, KH)$. Les variations de la productivité seront donc issues du capital physique disponible dans l'entreprise et du capital humain incorporé dans les individus.

Le stock de capital humain est constitué de l'ensemble des connaissances générales ou spécifiques, du savoir-faire et de l'expérience. C'est un bien non rival et exclusif c'est à dire qu'il ne peut pas être utilisé par une autre personne puisqu'il est incorporé dans chaque individu.
L'individu va chercher à accroître ce stock afin d'en retirer un salaire plus élevé puisque l'on considère d'une part que le salaire est fonction de la productivité et d'autre part que le capital humain permet d'accroître la productivité marginale.

Sont à la disposition des individus qui souhaitent accroître leur stock de capital humain l'éducation, la formation professionnelle, l'expérience et l'éducation informelle. L'éducation informelle est représentée par le degré d'accumulation de capital humain lié à l'environnement familial et qui permet d'expliquer une part non négligeable de l'hérédité sociale.

L'investissement de base en capital humain est réalisé à l'école puis se poursuit tout au long de la vie active de l'individu. Becker [1975] distingue la formation générale de la formation spécifique. La formation générale sera "utile" à l'individu ailleurs que dans la firme qui l'emploie actuellement, tandis que la formation spécifique n'est "utile" que dans la firme qui la dispense. La formation spécifique ne pourra donc pas être étudiée durant la scolarité.

Nous ne nous intéresserons qu'à la formation professionnelle puisqu'elle constitue un investissement immatériel pour la firme, ce qui n'est pas le cas de la formation générale.

La fonction de production réduite (puisque l'on n'incorpore pas le capital physique) peut se présenter de la manière suivante :

$$Q = f(\sum_{i}^{n} h_i k_i)$$

avec h_i : la durée passée dans la firme par l'individu i.
k_i : le stock (ou la dotation) de capital humain
i allant de 1 à n, n étant le nombre total d'individus.

Selon cette fonction, la production de l'individu sera d'autant plus élevée que le stock de capital et le temps de travail seront importants. Il est évident que plus le temps de travail est élevé, plus il permet au salarié de produire. Il convient de s'attarder sur le lien existant entre le capital humain et la production. Plus le salarié sera qualifié et bénéficiera de l'expérience, plus la probabilité que la productivité augmente sera élevée. Ainsi, ce n'est pas le nombre d'heures de travail qui importe mais la productivité qui en découle ; un salarié possédant un capital humain faible devra travailler plus longtemps pour obtenir la même production qu'un salarié qualifié.

L'expérience professionnelle peut exercer une influence sur la productivité d'un individu. Ainsi Mincer [1984] introduit dans la fonction de production la durée de la scolarité et l'expérience professionnelle pour mesurer les gains. L'équation proposée est la suivante :

$$LogY = a_0 + a_1 S + a_2 E - a_3 E^2 + v$$

avec Y : les gains
S : la durée de la scolarité
E : l'expérience professionnelle
v : le terme d'erreur

Ce modèle signifie que plus le capital humain général (la scolarité) et le capital humain spécifique (l'expérience) sont élevés, plus importants seront les gains. Les individus tendent à investir de moins en moins en éducation-formation à mesure que se déroule leur vie professionnelle (effet négatif). Cette baisse de l'investissement est la conséquence de rendements décroissants, que Mincer introduit dans la fonction de gain avec le terme quadratique $- a_3 E^2$. Il ne sera plus rentable pour les individus de se former à partir d'un certain moment, ils vont donc cesser de se former.

Il est important de ne pas prendre uniquement en compte les investissements réalisés pendant la période des études mais de considérer également les investissements réalisés durant l'activité professionnelle. En effet si on oublie de comptabiliser la formation professionnelle; le calcul des investissements rapportés aux études aboutira à une surestimation du rendement du capital humain (Riboud, [1978]).

Riboud raisonne non pas à partir de la fonction de production traditionnelle mais se base sur l'équation du salaire net. En effet, dans le cadre de la théorie néoclassique la production et le salaire étant liés, la productivité détermine le salaire. La fonction proposée est la suivante :

$$Log\ \ Salaire\ \ net = a_1 DE + a_2 DAP + a_3 DAP^2 + a_4 DAE + a_5 DAE^2 + a_6$$

avec DE : la durée des études

DAP : la durée d'activité professionnelle

DAE : la durée d'ancienneté dans l'entreprise

Riboud différencie la durée d'activité professionnelle et la durée d'ancienneté dans l'entreprise. Il est vrai que le salarié bénéficie de l'expérience de ses emplois précédents et qu'à moins d'être à son premier emploi l'ancienneté dans l'entreprise n'équivaut pas à la durée de l'activité professionnelle.

A partir de cette fonction, Riboud estime un taux de rendement moyen des investissements scolaires de 10,8%. Cette étude met en évidence le fait, déjà signalé ci-dessus, que le taux de rendement décroît à mesure que le niveau d'éducation augmente ; Ainsi, le taux de rendement marginal est de 13% pour 7 années d'études, 12,4% pour 9, 11% pour 12 et 9,3% pour 16 années.

Pour les investissements professionnels, Riboud, en utilisant une fonction d'investissement linéaire pour une période d'investissement brut d'environ 20-30 ans, obtient un taux de rendement entre 5 et 15%.

Comme pour tout stock, le capital humain se déprécie. Cette notion de taux d'usure du savoir fut introduite par Ben Porath [1967] par l'intermédiaire d'un taux d'obsolescence.

b / Le lien éducation-productivité

De nombreuses études ont été consacrées à l'impact de l'éducation sur la productivité. Deux catégories d'études se distinguent : celles portant sur l'agriculture et celles relatives à l'industrie et aux services. Logossah [1994] a réalisé un survey de ces différentes études.

L'étude de Lockheed et ali ([1980] in Logossah [1994]), en s'appuyant sur des données d' un certain nombre de pays en voie de développement, démontre que quatre années d'enseignement élémentaire permettent d'accroître la productivité d'un agriculteur de 8,7% en moyenne.

Horowitz et Scherman ([1980] in Logossah [1994]) étudient les performances des techniciens des chantiers navals aux USA et montrent que les équipes de travail ayant un niveau d'éducation moyen plus élevé améliorent plus leur productivité que celles dont le niveau de formation moyen est moindre.

Buxton ([1977] in Logossah [1994]) base son travail de recherche sur onze industries du Royaume Uni sur une période de cinq ans. Les résultats de son étude indiquent qu'au-delà d'un certain seuil, la proportion de travail hautement qualifié a un impact positif significatif sur la productivité du travail et que cet effet s'amplifie avec le temps.

c / Qualifications et productivité

De nombreuses études ont souligné l'importance de l'impact de l'aspect qualitatif du facteur travail sur la croissance économique. Dubois évalue à deux, en moyenne, le rapport entre la productivité d'un salarié ayant terminé ses études avant l'âge de quinze ans et celle d'un salarié entre vingt-deux et vingt-quatre ans. De même, toujours en moyenne, la productivité d'un salarié âgé de vingt-cinq à vint-neuf ans est inférieur de trente pour cent à celle d'un salarié âgé de trente à soixante-quatre ans.

Certains auteurs tels que Mairesse, Cunéo, Sassenou, pour quantifier la relation qualification productivité, ont estimé une fonction de production mettant en jeu la structure de qualification des emplois. Selon ces différents travaux, la productivité des ingénieurs serait environ cinq fois plus élevée que celle des ouvriers non qualifiés. Ce rapport étant assez proche de celui des salaires versés.

Pour Sevestre [1990], "il existe une forte liaison positive entre d'une part la productivité du travail des entreprises et d'autre part, la part des ingénieurs et techniciens et celle des cadres administratifs et commerciaux dans l'emploi total. Les entreprises les plus performantes "en termes de productivité" emploient six fois plus de techniciens, deux fois plus de cadres administratifs et commerciaux que les entreprises dont la productivité du travail est la plus faible. A contrario ces entreprises emploient peu de personnel non qualifié (2,5 fois moins que les entreprises les moins productives).

La formation peut permettre d'augmenter les qualifications et donc de participer à l'accroissement de la productivité.

D / LA THEORIE DE LA CROISSANCE ENDOGENE

La théorie de la croissance endogène est apparue au milieu des années quatre-vingt à la suite des travaux de Romer [1986] et Lucas [1988]. Cette théorie cherche à expliquer la croissance économique (du produit par tête) à partir du processus même d'accumulation, sans avoir à recourir à des facteurs extérieurs. Bien que la théorie de la croissance endogène relève des mécanismes macro-économiques, il nous a semblé intéressant de l'incorporer dans notre travail puisque les facteurs endogènes susceptibles de générer de la croissance relèvent pour la plupart des investissements immatériels. Ainsi Romer [1990] traite du progrès technique, Aghion et Howitt [1990] des innovations technologiques, Lucas [1988] du capital humain.

1 - Introduction du progrès technique

a / Le premier modèle de Romer [1986]

Romer construit un premier modèle dans lequel les externalités technologiques positives sont le produit de l'accumulation d'un facteur C, le capital physique. Parmi les deux mécanismes permettant de fonder les externalités sur le capital physique, Romer n'en distingue qu'un seul. Il s'agit du "learning spillover" : en accumulant du capital, la firme accumule des connaissances (apprentissage par la pratique) dont bénéficient les autres firmes grâce à la circulation de l'information. Nous ne détaillerons pas ce modèle car nous proposons dans le paragraphe suivant le second modèle de Romer qui nous apparaît plus pertinent.

Romer considère qu'il existe un nombre N constant d'entreprises identiques, c'est à dire ayant la même fonction de production. Il propose l'équation suivante :

$$q_{it} = C_{it}^{1-\alpha} (A_t L_{it})^{\alpha} \qquad (1)$$

avec q : le niveau de la production

C : le niveau du capital

L : le niveau du travail, supposé constant au cours du temps.

A : le niveau de la technologie ou de la connaissance (commune à l'ensemble des entreprises)

i et t : l'entreprise et le temps.

b / Le second modèle de Romer [1990]

Romer présente en 1990, un second modèle reliant les innovations technologiques et la croissance endogène. Ce modèle ne raisonne pas sur les mêmes mécanismes que celui proposé en 1986.

Pour Romer, la connaissance technologique est un bien économique qui est non rival, c'est à dire que l'utilisation d'une connaissance par un agent n'en empêche pas l'usage simultané par d'autre. Ce bien est également partiellement exclusif, ce qui revient à dire qu'il est possible d'interdire l'utilisation d'une connaissance à un agent pour produire un bien mais que cela devient difficile lorsque cette connaissance est utilisée pour en produire une autre.

Romer décompose l'économie en trois secteurs :

- Le secteur de la recherche qui utilise le capital humain et le stock existant de connaissances pour produire de nouvelles connaissances. C'est un secteur à rendements croissants : plus on consacre de ressources à la recherche, plus la productivité de ce secteur augmente.
- Le secteur des biens intermédiaires utilise les projets du secteur de la recherche avec comme objectif de produire le plus grand nombre possible de produits durables pouvant être utilisés dans la production de biens finaux.
- Le secteur des biens finaux utilise le travail, le capital humain et l'ensemble des produits durables qui sont disponibles pour produire des biens finaux.

Les hypothèses principales du modèle de Romer sont les suivantes :

- La population et la demande de travail sont constantes
- Le stock total de capital humain dans la population est fixe ainsi que la fraction demandée par le marché.

Le stock de connaissances utilisé dans le secteur de la recherche se calcule de la manière suivante :

$$\dot{A} = \delta H_a A$$

avec : $\dot{A}$: le taux de croissance du stock de connaissances

δ : un paramètre d'échelle

H_a : le capital humain employé dans la recherche

A : le stock de connaissances

Selon cette équation, chaque unité supplémentaire de main d'œuvre affectée à la recherche va augmenter le taux de croissance de la technologie. A partir de ce stock de connaissances, A, le secteur des biens intermédiaires crée de nouveaux produits durables : $C = \sum_{i=1}^{A} x_i$, avec x_i : la quantité disponible de chaque type de capital.

Le bien final est produit avec du capital (issu du secteur des biens intermédiaires), du travail et du capital humain (qui n'est pas utilisé dans le secteur de la recherche), la fonction de production prend alors la forme suivante : $Y(H_y, L, x) = H_y{}^{\alpha} L^{\beta} \int_0^x x_{(i)}{}^{1-\alpha-\beta} \, di$

avec H_y : le capital humain utilisé dans la production de biens finaux ($H_y+H_a=H$)

Il s'agit d'une fonction de production à rendements constants puisqu'elle est homogène de degré 1.
Les inputs x_i ne sont pas consommés dans la production mais seulement utilisés (c'est leurs services qui sont consommés). Dans cette fonction de type Cobb-Douglas, les biens ne sont pas parfaitement substituables.

Ce modèle présente deux externalités :

- L'externalité intertemporelle : les découvertes de tous les chercheurs, à toutes les époques antérieures, bénéficient à chaque chercheur d'aujourd'hui en augmentant sa productivité, cela explique le non-rivalité de la connaissance.
- Les entreprises productrices du bien achètent une certaine quantité de capital et bénéficient non seulement de ce capital mais également d'un accroissement (gratuit) de la technologie car la connaissance est un bien non rival.

On adresse, en général, plusieurs critiques au modèle de Romer :

- On observe une dépendance directe du taux de croissance de la production par rapport à la quantité de capital humain : la taille du pays (mesurée par le nombre de travailleurs qualifiés et non par la main d'œuvre totale) influe fortement sur la croissance. Le stock global de capital humain est fixe car il est incarné dans la population, dont la taille est constante. Le modèle s'accommode mal avec la croissance du capital humain qui engendrait alors une croissance explosive.
- Tous les biens intermédiaires découverts restent en activité même après la découverte d'autres biens : l'aspect "destruction créatrice" de Schumpeter n'est pas évoqué.
- Romer n'introduit pas un taux d'usure du capital physique, or toute entreprise met en place par le biais du système d'amortissement un taux d'obsolescence du matériel.

Dans ce modèle de Romer, tout accroissement du niveau de la population entraîne une accélération de la croissance. On peut se demander si ce modèle est réaliste : dans les pays en voie de développement, une augmentation de la population n'est pas synonyme d'une hausse de la croissance.
D'autre part, comment expliquer dans des pays comme le nôtre où les naissances sont en régression que la croissance soit toujours présente (même à un taux faible).

c / Les innovations technologiques : le modèle de Aghion et Howitt [1990]

Nous ne présenterons pas ce modèle dans son intégralité, mais nous retiendrons ce qui pourrait être utilisé dans une fonction de production micro-économique.
Comme pour le modèle de Romer, on distingue trois secteurs dans l'économie : la recherche, les biens intermédiaires (qui sont en nombre fixe) et les biens de consommation.

Le progrès technique consiste en l'invention de nouveaux biens intermédiaires qui remplacent ceux qui étaient précédemment en place, ce qui explique l'hypothèse de fixité du nombre de biens intermédiaires. A l'inverse du modèle de Romer, la destruction créatrice de Schumpeter est mise en place. L'externalité de l'innovation est donc négative puisque le producteur de l'ancien bien intermédiaire subit une perte lorsqu'un innovateur lui prend son marché.
L'externalité intertemporelle est présente : chaque innovateur améliore le niveau de productivité pour toujours.

Pour Aghion et Howitt, la croissance provient de l'innovation, elle-même permise par l'accumulation de la connaissance.

Ce modèle a retenu notre attention car il met en valeur l'aspect destruction créatrice de l'innovation. Lorsqu'une nouvelle invention plus performante apparaît, il est inutile de conserver les anciennes. Utilisons-nous encore notre gramophone alors que nous avons à notre disposition des platines laser qui nous permettent de sélectionner des plages musicales, que l'on peut programmer ?

2 – Introduction du capital humain

L'apport principal des théories de la croissance endogène porte à notre avis sur le capital humain. On peut citer le modèle de référence de Lucas qui a la particularité d'introduire des variables endogènes mais également exogènes.

Le modèle de Lucas [1988] situe la source de la croissance dans l'accumulation du capital humain qui est effectuée par les individus dans le cadre de rendements croissants. L'efficacité de chaque individu dans la production du bien final est d'autant plus grande que le niveau moyen du capital humain est élevé, cela constitue un effet externe positif relatif à l'accumulation individuelle de capital humain. Lucas privilégie le capital humain sur la technologie comme facteur de croissance car la technologie est un bien public, accessible à tous et qui ne peut donc expliquer les différences économiques entre les pays, alors que le capital humain est incorporé aux individus.

Lucas présente la fonction de production suivante en se basant sur la formule traditionnelle issue des travaux de Solow et Denison :

$$Y_t = A_{(t)} K_{(t)}^{\beta} N_{(t)}^{1-\beta}$$

Après modifications, l'équation finale est la suivante :

$$Q = AK^{\beta}[uhN]^{1-\beta} h_a{}^{\gamma}$$

avec A : la technologie supposée constante

K : le capital physique

u : le temps d'allocation à la production

h : le niveau de qualification

N : le nombre d'individus

h_a : le niveau moyen de capital humain de l'ensemble des individus

Avec la variable h_a, Lucas fait intervenir une sorte de "compétence collective" liée aux échanges d'information qu'opèrent les individus. Un individu d'une compétence donnée sera plus ou moins efficace selon la compétence de ceux avec lesquels il entre en contact.

Si nous nous intéressons de plus près à cette variable, nous constatons qu'elle résulte de la formule suivante :

$$h_a = \frac{\int_0^{\infty} hN(h)dh}{\int_0^{\infty} N(h)dh}$$

Il y a N travailleurs au total.

n(h) travailleurs ont le niveau h.

On suppose que les niveaux de qualifications h vont de 0 à ∞.

u(h) correspond à la fraction de temps consacrée à la formation

1-u(h) est la fraction de temps consacrée à l'accumulation du capital humain

Dans le modèle de Lucas, tous les travailleurs sont identiques. Si tous les travailleurs ont le niveau h et choisissent tous le temps d'allocation u, la force effective de travail est N^e=uhN et le niveau moyen de qualification h_a est h.

La variation du capital humain s'exprime sous la forme suivante :

$$\dot{h}_{(t)} = \overset{\xi}{h}_{(t)} G(1 - u_{(t)})$$

En prenant une fonction G linéaire et selon la formulation d'Uzawa-Rosen, Lucas retient l'équation suivante : $\dot{h}_{(t)} = h_{(t)}\delta(1 - u_{(t)})$

avec h : le capital humain

u : le temps consacré à la production

1-u : le temps consacré à la formation

δ : le paramètre d'efficacité

Chaque unité de temps que l'individu consacre à son éducation accroît son capital humain d'un pourcentage fixe et non d'une quantité.

L'externalité est intertemporelle mais n'est pas interindividuelle comme pour la technologie dans le sens où chaque individu ne bénéficie pas des efforts des autres durant toutes les périodes antérieures.

Conclusion :

La majorité des travaux micro et macro économiques n'ont intégré dans la fonction de production que deux catégories d'investissements immatériels : la recherche et développement et le capital humain. C'est pourquoi nous n'avons pas souhaité inclure ces deux catégories d'investissements immatériels dans notre étude empirique et avons préféré nous attacher à des investissements immatériels moins connus afin de tenter d'apporter des idées nouvelles à l'analyse existante.

III / LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE

La performance organisationnelle se mesure au travers de la productivité organisationnelle. Cette dernière correspond à l'efficacité des mécanismes de coordination des différents acteurs au sein des services. Elle peut s'analyser comme la capacité de l'organisation du travail à optimiser les productivités individuelles c'est à dire à limiter les pertes de valeur ajoutée aux phases de coordination, de communication, de transferts, etc.

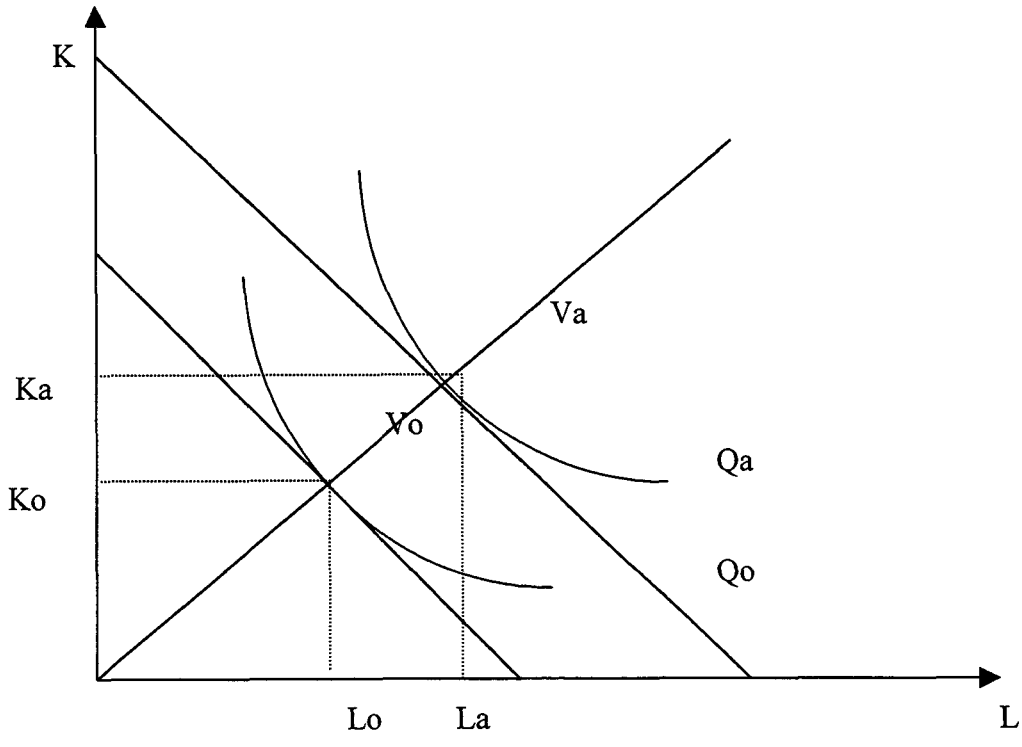
Leibeinstein [1978] a mis en évidence l'importance de la variable "organisation" dans l'efficience de la firme à travers ce qu'il a appelé la notion d'efficience x.
Il observe que la théorie standard ne retient qu'une seule forme d'efficience, qu'il désigne comme "l'efficience allocative" et qui a trait aussi bien aux mécanismes de marché pour l'économie considérée dans son ensemble que pour l'allocation des facteurs au sein de la firme individuelle considérée isolément.
Il s'interroge sur le point de savoir si cette forme unique et exclusive de prise en compte des mécanismes de coordination et au-delà des ressorts de l'efficience économique est suffisante et à même d'expliquer les performances constatées des firmes en terme de productivités relatives.
Il montre à partir de résultats empiriques que des firmes d'apparence identique, car disposant de la même composition de la main d'oeuvre et de la même technologie, parviennent à des résultats très inégaux en termes de productivité par tête et de qualité des produits obtenus.
Ces différences de productivité observées s'expliquent par des différences dans la qualité de l'organisation mise en oeuvre dans les différentes firmes étudiées.

L'argumentation de Leibenstein consiste à insister sur le fait que la seule chose que les firmes peuvent acheter avec certitude, ce sont des "unités de temps de travail". Mais que cet achat d'unités ne garantit pas la productivité qui sera obtenue de chacune, comme de l'ensemble des unités acquises.
Pour Leibenstein, il existe un facteur x qui explique l'efficience ou l'inefficience des firmes. Après avoir émis plusieurs hypothèses pour expliquer l'origine de ce facteur x, Leibeinstein conclura que le rôle central est tenu par la qualité de l'organisation interne de la firme (Coriat, Weinstein [1995]).

Quand un input n'est pas utilisé efficacement, la différence entre l'output actuel et l'output maximum attribuable à cet input est une mesure du degré d'efficience x.
"Thus, within the firm, the concept of x-inefficiency captures both the detailed decision making process which may determine the interest of how to use inputs and the actual performance aspect (page 18)".

Pour mesurer le concept d'inefficience *x*, Leibenstein (op.cit) propose le schéma suivant.

Figure 2 : La mesure de l'inefficience *x*



Source : Leibenstein [1978], page 19.

Va = Ka x La : représente les inputs actuels nécessaires à la production.
Vo = Ko x Lo : la valeur des inputs minimum nécessaires.
La mesure de l'inefficience *x* est : (Va – Vo) / Va, c'est à dire la différence relative entre les inputs actuels nécessaires à la production et la valeur des inputs minimum, divisée par les inputs actuels.

Pour Leibenstein (op.cit.) la variable effort qui était prédéterminée dans la théorie néoclassique devient une variable discrétionnaire. Dans la théorie de l'efficience *x*, les individus sont les unités de base et leurs interactions jouent un rôle.

Leibenstein considère qu'il existe différents degrés de rationalité entre les individus qui choisiront de gouverner leur comportement dans des contextes spécifiques.
La différence entre le comportement maximisé et le comportement actuel est le comportement qui détermine "personal health maintenance".

Une des contraintes que subissent les individus est le sentiment de pression. Les individus préfèrent généralement simultanément moins de contraintes et moins de pression. Ils sont sujets au contrôle internalisé qui reflète leur standard de comportement. Ces standards imposent à un individu des obligations qui sont son rôle, obligation envers les autres, ... Elles reflètent leur conscience ou superégo.

L'importance de la productivité organisationnelle dépend de la nature de l'organisation du travail instaurée par l'employeur (Mathieu [1997]). Ainsi, elle est fonction de deux dimensions : le degré de dépendance des tâches et le degré de spécialisation des agents.

Concernant le degré de dépendance des tâches, trois cas peuvent être observés dans une organisation :

- tâches parfaitement indépendantes les unes des autres : les modalités de réalisation (ou non) de l'une d'entre elles n'ont aucun impact sur la réalisation des autres,
- tâches totalement dépendantes : si une seule n'est pas réalisée, le produit global est nul,
- tâches parfaitement dépendantes : combinaison des deux situations précédentes.

L'objectif du degré de spécialisation des agents est d'apprécier comment l'employeur répartit les différentes tâches entre les zones d'acceptation des employés. Deux cas extrêmes sont possibles :

- Chaque individu se voit confier, de manière exclusive, un ensemble de tâches. La spécialisation est très forte puisque chacun des employés a un domaine d'activité distinct de ceux des autres.
- L'employeur confie à l'ensemble des employés la réalisation de la totalité des tâches. La spécialisation est dans ce cas nulle.

Ainsi, selon Mathieu (op.cit.), "plus les tâches sont dépendantes, plus un dysfonctionnement au niveau de l'une d'entre elles a des conséquences économiques importantes et plus le degré de dépendance des tâches est élevé, plus l'efficacité de ces procédures informationnelles est importante".
La polyvalence des individus requiert un certain degré de coopération dans la mesure où ils sont amenés à organiser collectivement le travail. Ainsi, plus le degré de spécialisation est élevé, moins les mécanismes de coopération ont d'importance.

Huiban [1999] considère que l'efficience est fonction de deux facteurs : la compétence et l'effort. Il propose la fonction suivante :
$e = e(c, i)$ où c correspond à l'efficacité potentielle, c'est à dire ce que l'individu est capable de réaliser (la compétence) et i, l'intensité.
avec $e = \lambda(i)c$ et λ compris [0,1].

Il précise que l'efficience est une fonction de la compétence mais celle-ci n'est pas dans les faits jamais totalement mobilisée. C'est à dire que λ est toujours inférieur à 1.
L'intensité, *i*, est fonction de la volonté de l'individu (liée aux caractéristiques de l'individu ou de l'emploi), et de contraintes physiques que l'organisation matérielle de la production fait peser sur lui.

Huiban souligne que la nature des équipements utilisés ou l'organisation du travail peuvent jouer un rôle en terme d'incitation à l'effort : "Ainsi pour une structure d'emploi équivalente (correspondant à un certain niveau d'efficience ou de compétence, deux entreprises organisées de façon différente ou disposant d'équipement dissemblables obtiendront des niveaux d'effort effectif inégaux (page 9)."

La compétence et l'intensité peuvent être complémentaires puisqu'un niveau de compétence *c* moins élevé peut être compensé par une intensité moyenne de l'effort supérieure.

Conclusion :

Une entreprise peut améliorer sa performance organisationnelle par des investissements immatériels tels que le management participatif, les systèmes d'incitations et de motivations, etc. L'objectif étant que l'intérêt individuel rejoigne l'intérêt collectif.

Encadré 2 : le terme de cash flow

Avant de présenter les principaux critères incluant un taux d'actualisation, il nous paraît important d'expliquer pourquoi la majorité des comptables trouvent nécessaire d'utiliser ce type de taux.(Pour plus d'informations sur la détermination de ce taux, voir encadré).

Tout investissement implique des encaissements et des décaissements qui seront échelonnés sur l'horizon économique. L'intérêt fondamental de l'actualisation est de prendre en compte le facteur *temps* et donc de rendre la comparaison entre le présent et le futur possible. L'actualisation permettra, en outre, d'annuler l'effet de l'inflation dans le temps.

Une précision importante nous paraît ici nécessaire avant d'étudier les principaux critères comptables basés sur l'actualisation. Nous utiliserons tout au long de cette description le terme de cash-flow. Cependant ce dernier n'est pas adéquat puisque nous raisonnons en fait sur la capacité d'autofinancement (CAF).

Le terme de cash-flow revêt plusieurs significations dont les plus répandues sont les suivantes :

- dans le cas de l'évaluation de la rentabilité d'un investissement particulier, le cash-flow représente uniquement le flux de liquidités généré par l'investissement,
- par contre, si l'on considère l'entreprise dans son ensemble, il s'agit du flux de trésorerie globale, qui résulte de l'ensemble des opérations de l'entreprise. Il correspond alors à la variation de l'encaisse au cours de l'exercice. L'ETE (Excédent de Trésorerie d'Exploitation) est ainsi parfois qualifié de cash-flow d'exploitation.

La Capacité d'Autofinancement se calcule de la manière suivante :

Chiffre d'affaires
- Charges d'exploitation
- Dotations aux amortissements

Résultats avant impôts sur les bénéfices
- impôts

Résultats après impôts sur les bénéfices
+ Dotations aux amortissements

CAF

La capacité d'autofinancement et le cash-flow sont donc deux éléments distincts.

Encadré 3 : Comment déterminer le taux d'actualisation ?

Le taux d'actualisation est déterminé par rapport au cours de l'argent sur les marchés financiers et aux moyens de financement utilisés par les entreprises. L'entreprise pourra alors se baser sur un coût moyen pondéré en fonction du type de ressources utilisées.

Calculons le taux d'actualisation de l'entreprise X sachant qu'elle utilise les modes de financement suivants :

- 40% par des fonds propres au taux implicite de 18% (taux requis par les actionnaires)
- 35% par emprunt à long et moyen terme au taux de 12%
- 25% par dettes à court terme au taux de 14%

On peut alors calculer un taux égal au coût du capital pour l'entreprise c'est à dire celui qui correspond à la moyenne pondérée des coûts des différents modes de financement : capital propre, dettes à long et moyen terme, etc. Pour l'entreprise X, ce taux sera égal à :
(0,4 x 18%) + (0,35 x 12%) + (0,25 x 14%) = 14,9%

Puisque l'entreprise constate un coût moyen de ses financements de l'ordre de 15% environ, elle peut espérer un rendement minimum moyen de ses liquidités de 15%. Si elle accepte le projet d'investissement, elle devra donc prendre en compte ces 15% pour l'actualisation mais également une prime de risque supplémentaire en fonction de la nature de l'investissement. Le taux d'actualisation sera donc fonction de : 15% + p, avec p : la prime de risque. Le taux d'actualisation est également fonction des objectifs de croissance, de la nature des activités et de la politique de financement de l'entreprise.

Comment expliquer les différences de taux d'actualisation entre les entreprises ?

- l'inflation n'est pas la même dans tous les pays
- la prime de risque varie selon le risque encouru par l'entreprise selon le secteur d'activité qu'elle occupe.
- le coût du capital n'est pas identique pour toutes les sociétés : il varie selon les modes de financement utilisés
- les sociétés n'anticipent pas de la même manière
- les groupes choisissent de prendre des taux de crédit à court terme ou à long terme.

CONCLUSION DU CHAPITRE

La mesure de la performance des investissements immatériels nécessite de ne plus se cantonner uniquement aux critères financiers. Il convient d'associer à ces critères les notions de performance technique et performance organisationnelle. Ces notions permettent de prendre en compte des facteurs qui ne sont pas facilement quantifiables et qui sont fortement liés à l'immatériel, comme par exemple la satisfaction des salariés.

Ces trois performances (financière, technique et organisationnelle) sont en étroite relation les unes avec les autres. Elles peuvent être complémentaires mais également substituables. Par exemple, il existe une certaine substituabilité entre la productivité organisationnelle et les productivités individuelles. En effet, une même performance peut être atteinte avec des productivités individuelles plus faibles si un accroissement de la productivité organisationnelle les compense et inversement (Mathieu [1997]).

Par le biais des investissements immatériels, la firme peut accroître ses performances. Les systèmes d'incitation permettent d'augmenter l'effort des salariés et donc leur productivité. La qualité de l'organisation peut être améliorée par des investissements immatériels relevant de la catégorie des investissements organisationnels (définie dans le chapitre introductif) tels que l'introduction d'ateliers autonomes permettant une meilleurs coordination entre les tâches.

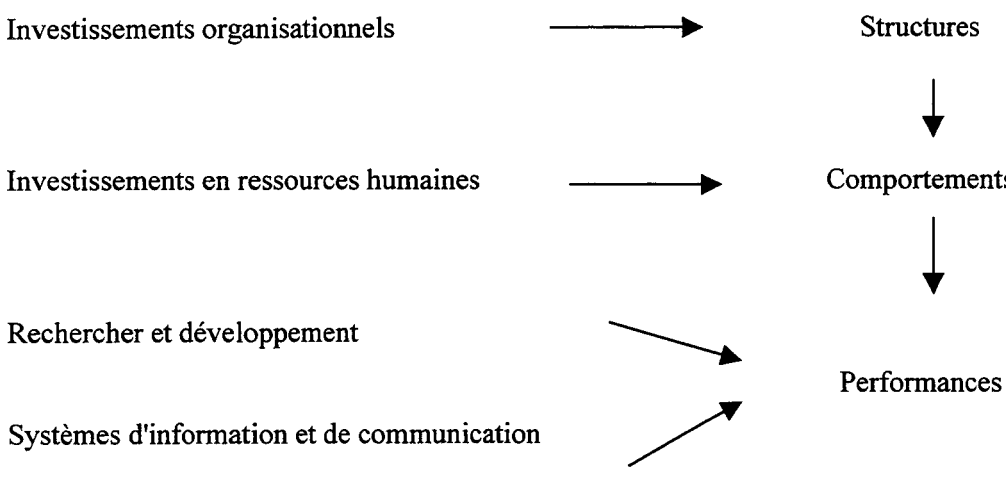
CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

L'objectif de cette première partie était de démontrer que les investissements immatériels intervenaient tout au long du processus structures-comportements-performances (SCP).

L'investissement organisationnel s'intègre dans les structures par la forme de l'organisation choisie et l'organisation de la production mise en application au sein des ateliers.
Les investissements en ressources humaines permettent à la firme d'améliorer sa productivité puisque la formation permet aux salariés d'améliorer leur compétence et les systèmes d'incitation motivent les salariés.
La performance organisationnelle peut s'accroître au travers des systèmes d'information et de communication. En effet une bonne communication peut éviter aux salariés de travailler sur des problèmes que leurs collègues ont déjà résolu. Les outils informatique, tel qu'intranet et les bases de données permettent de garder en mémoire ces informations.

Le schéma suivant visualise l'intervention des investissements immatériels dans le processus structures-comportements-performances.

Figure 3 : Intégration des investissements immatériels dans le processus SCP



Nous allons à présent valider cette partie théorique par trois cas d'études empiriques. Nous avons choisi de travailler sur un projet sur la qualité, un projet sur le temps partiel et un projet sur la sécurité.

L'investissement immatériel traitant de la qualité a un impact sur la performance technique puisque l'objectif de la démarche que nous allons étudiée est de réduire le taux de non-qualité afin de proposer au client un produit conforme à ces attentes. Face à une qualité qui ne leur convient pas, les clients peuvent adopter des comportements qui ne sont pas toujours favorables à l'entreprise et qui peuvent réduire ses performances financières.

L'introduction du temps partiel dans une organisation nécessite parfois à la firme de modifier la structure de son organisation pour la rendre plus performante. Le temps partiel va avoir des effets sur la performance technique puisqu'il va générer des variations de la productivité. La performance financière peut également être impliquée puisque le coût de la masse salarial va évolué.

Améliorer la sécurité des salariés sur leur lieu de travail correspond à un investissement immatériel qui permet d'améliorer les performances financières et organisationnelles de l'entreprise. Mais pour réduire l'insécurité, la firme doit sensibiliser ses salariés afin qu'ils adoptent le comportement souhaité.

DEUXIEME PARTIE

ETUDES EMPIRIQUES

Introduction de la deuxième partie

L'objectif de cette seconde partie est de valider nos hypothèses théoriques (présentées lors de la première partie) sur des cas empiriques. Pour cela nous nous somme intéressés à trois types d'investissements immatériels particuliers. Nous souhaitons pouvoir construire une méthode générique c'est à dire une méthode composée d'un tronc commun valable pour tout type d'investissement immatériel et d'une partie modulable en fonction du type de projet concerné. Nous vous présenterons dans un premier temps les trois projets sur lesquels nous avons travaillé au sein de Sollac puis nous vous proposerons la méthode générique.

La première étude empirique traite des performances que l'on peut attribuer à la mise en place d'une démarche qualité sur les lignes de production : la maîtrise intégrée des processus (MIP). Pour mesurer les performances de cette démarche nous avons utilisé l'analyse d'Hirshman qui s'intéresse au comportement des clients en cas d'insatisfaction sur la qualité reçue. Cette étude a été menée sur l'ensemble des sites de production de Sollac. Nous avons réalisé des interviews et organisé des groupes de travail sur tous les sites.

Pour l'étude sur la sécurité nous avons réalisé une analyse coûts/avantages entre les coûts liés aux actions sécurité et les gains relatifs à la diminution des accidents de travail. Nous avons choisi de travailler sur ce sujet pour plusieurs raisons :

- La sécurité est présente dans les discours économique mais elle n'est souvent évoquée qu'au travers des accidents de la route.
- L'investissement immatériel sécurité est un investissement obligatoire, c'est-à-dire que de part les obligations légales, la firme doit assurer l'intégrité de ses salariés.

Pour ces deux raisons, il nous a semblé intéressant de tenter de mesurer les performances associées à l'investissement sécurité.
Cette étude se base uniquement sur le site de Dunkerque car il s'agit d'un site où l'on produit de l'acier en fusion, ce qui signifie que les risques sont nombreux, et où près de 4 000 personnes travaillent, l'échantillon est donc important.

Le projet sur le temps partiel nous a été confié par la direction des affaires sociales. L'objectif étant de mesurer les performances découlant de la mise en place de contrats à temps partiel pour les salariés âgés de plus de cinquante ans sur les département du décapage-laminage des sites de Florange et de Montataire.

La partie qui suit a pour objectif de présenter l'industrie de la sidérurgie et son mode de fonctionnement. Ceci afin que par la suite le lecteur ne se perde pas dans les termes techniques que nous utiliserons. Un index des sigles utilisés est également disponible en annexe. Nous décrirons également brièvement la firme Sollac dans laquelle les trois investissements immatériels étudiés ont été mis en place.

I / LA FABRICATION DE L'ACIER

A / LA FABRICATION DE L'ACIER LIQUIDE

Il existe deux filières permettant de fabriquer de l'acier : la filière fonte et la filière électrique.

1 - La filière fonte

L'acier est obtenu à partir de la fonte. La fabrication de la fonte nécessite du minerai de fer qui va être mélangé dans le haut fourneau à du coke. Le minerai de fer est une roche composée d'oxydes de fer (combinaison fer + oxygène) et de divers autres minéraux ("gangue"). Il ne peut être utilisé directement. Il convient de le rendre assimilable par le haut fourneau. Pour cela le minerai brut est broyé, criblé, homogénéisé avant d'être chargé avec de la chaux et du coke sur la "chaîne d'agglomération", où il est partiellement fondu et prend la consistance d'un mâchefer poreux. On obtient alors du minerai aggloméré.

Après cette étape de préparation du minerai, l'extraction du fer est réalisée dans le haut fourneau, à l'aide d'un combustible, le coke. La combustion de ce dernier apporte la chaleur nécessaire à la fusion du minerai et de l'oxyde de carbone qui réduit (enlève l'oxygène) les oxydes de fer. On obtient alors de la fonte, un mélange de fer (94 à 96%), de carbone (3 à 4%) provenant du peu de coke qui n'a pas brûlé, et des résidus (phosphore, soufre, ...) provenant de la gangue. Cette dernière se sépare, à l'état liquide, de la fonte, en raison de sa moindre densité. Elle constitue un sous-produit exploitable : le laitier de haut fourneau.

Il faut ensuite débarrasser la fonte des résidus et du carbone : l'affinage est réalisé dans un convertisseur à oxygène. Le convertisseur à oxygène est situé dans l'aciérie. La fonte liquide est acheminée du haut fourneau vers l'aciérie au moyen de wagons-poches. Le convertisseur est une cornue géante. La fonte liquide y est versée, sur une charge de chaux et de ferraille. On insuffle de l'oxygène, qui brûle presque totalement les éléments indésirables (carbone, silicium, phosphore, soufre, ...). Les oxydes ainsi formés sont fixés par la chaux et forment un laitier qui est évacué. Cette combustion provoque une élévation de la température du bain qui passe de 1 250°C (fonte liquide) à 1 600°C (acier liquide).
On obtient du fer quasiment pur, ne contenant plus que quelques traces de carbone : c'est l'acier sauvage, appelé ainsi parce que ce n'est pas encore un produit achevé.

Il faut ensuite ajuster la composition chimique de l'acier afin de lui donner sa pureté optimale. L'opération se déroule dans différents types d'appareils dont le plus récent est la station d'affinage. Quelque soit le procédé employé, l'objectif est le même : ajuster le taux de carbone. On peut soit s'en tenir à la très faible teneur dosée dans l'acier sauvage, soit l'augmenter (jusqu'à 1% maximum), soit au contraire, l'abaisser encore ("décarburation"). Puis on enrichit le fer des diverses additions chimiques qui donneront à l'acier les propriétés voulues par le client, puis appliquer divers traitements qui en feront un métal parfait. Les réactions chimiques ont lieu sous vide ou sous atmosphère contrôlée.

BU LILLE I

2 - La filière électrique

La filière électrique permet de recycler indéfiniment de l'acier. Elle consiste à utiliser des ferrailles et à les fondre au moyen d'un four.
La filière ferrailles fait l'économie des équipements lourds que sont les chaînes d'agglomération, les cokeries, les hauts fourneaux. Elle est plus économe en énergie que la filière fonte. Mais la capacité de production d'une aciérie électrique est inférieure à celle d'une aciérie à l'oxygène(5 000 à 800 000 t/an contre 1 000 000 t/an).

Les ferrailles utilisées peuvent provenir des véhicules, navires, bâtiment, machines, emballages, des chutes de fonte ou d'acier récupérées chez les sidérurgistes et les transformateurs. Des ferrailles de choix et des additions de métaux divers sont fondues dans un four par des arcs électriques puissants qui jaillissent entre des électrodes (3 en général) et la charge à fondre. L'acier liquide obtenu est ensuite soumis aux mêmes opérations d'affinage et de mise à nuance que dans la filière fonte.

B / DE L'ACIER LIQUIDE AU DEMI-PRODUITS

A la fin de l'opération d'élaboration de l'acier (acier "à l'oxygène" ou acier "électrique"), celui-ci est recueilli à l'état liquide dans une poche métallique garnie de réfractaires et transporté ainsi jusqu'au lieu de coulée. Les installations de coulée font partie de l'aciérie. Deux procédés sont possibles pour solidifier l'acier. La coulée en lingots, qui est en voie de régression, et la coulée continue qui est actuellement le système prédominant.
Dans la plupart des pays, la coulée continue a supplanté la coulée en lingots en raison des gains de matière et de productivité générés. En 1995, plus de 75% de l'acier brut produit dans le monde a été coulée en continu et ce taux dépasse 90% en Europe Occidentale et 94% en France.

1 – La coulée en lingots

L'acier est coulé et solidifié dans des moules en fonte : les lingotières. Une fois la solidification terminée, les lingots sont démoulés. Après un réchauffage à 1200°C, ils sont écrasés dans un gros laminoir pour être transformés en brames (slabbing) ou blooms (blooming).

Le poids d'un lingot est en général entre 3 et 40 tonnes. Mais il peut descendre, pour certaines pièces, jusqu'à 400 ou 500 Kg, ou au contraire, monter jusqu'à plusieurs centaines de tonnes (grosses pièces de forge). La longueur d'un lingot est d'environ 2 mètres.

2 – La coulée continue

Ce procédé permet d'obtenir directement les demi-produits sans l'étape blooming-slabbing de la coulée en lingot. L'acier est coulé dans un lingotière en cuivre de section carrée ou rectangulaire (selon le demi-produit fabriqué). Le métal commence à former une peau solide dans la lingotière violemment refroidie à l'eau. Tiré vers le bas par un jeu de rouleaux, il achève de se solidifier. A la base de l'installation, on extrait une barre solide, carrée ou rectangulaire, qui est découpée en tronçons de la longueur désirée. On obtient alors soit des blooms, soit des billettes, soit des brames.

C / DES DEMI-PRODUITS AUX PRODUITS SIDERURGIQUES FINIS

Cette transformation consiste principalement à laminer les demi-produits, c'est à dire à étirer et écraser le métal pour lui donner les dimensions et formes souhaitées. Des plaques (épaisses) et tôles (minces) en feuilles ou bobines qui forment la famille des "produits plats". Les rails, poutrelles, fils, barres de diverses sections, composent la famille des "produits longs".

Le laminage s'effectue à chaud (800 à 1 200°C). Certains produits plats subissent ensuite un amincissement complémentaire, effectué par le laminage à froid.

1 - Le laminage à chaud

Les demi-produits sont réchauffés dans un four afin de les rendre plus malléables, donc plus facile à étirer et à mettre en forme. Ils sont ensuite amincis par écrasements progressifs entre les cylindres du laminoir. En répétant l'opération plusieurs fois, on obtient un produit de plus en plus mince (ou de section de plus en plus faible) et de plus en plus long, à la forme souhaitée. Par exemple, à partir d'une brame de 10 mètres de long, 25 cm d'épaisseur et 2 mètres de large, on obtient une bobine de tôle de plus d'1 Km de long et 2 mm d'épaisseur.
Après le laminage à chaud, les bobines (coils) peuvent faire l'objet d'un parachèvement comme le traitement thermique (afin d'homogénéiser leurs caractéristiques mécaniques), le planage, le dressage, le découpage, le conditionnement, etc.

2 – Le laminage à froid

Plus de la moitié des tôles laminées à chaud sont ensuite laminées à froid (sans réchauffage préalable) pour réduire encore leur épaisseur. L'épaisseur minimale de la tôle à chaud est de 1,2 mm ; celle de la tôle à froid est de 0,1 mm, voire moins. Avant le laminage à froid, une opération de recuit peut être réalisée afin de donner au métal les propriétés désirées (notamment l'emboutissabilité).

3 – Le revêtement

Les deux tiers des tôles laminées à froid sont ensuite, selon leur destination, revêtues d'une couche de zinc, d'étain ou de chrome. L'étain est employé pour l'acier destiné à l'emballage comme par exemple les boîtes alimentaires.

Cette protection anticorrosion peut-être complétée par une peinture, un vernis, une plastification.

II / PRESENTATION DE SOLLAC

Sollac, créée en 1988, appartient au groupe Usinor qui a été privatisé en 1995. Sollac est la filiale qui produit des aciers plats au carbone.
Ses principaux clients sont l'automobile, les emballages, l'électroménager, le bâtiment et l'électroménager.

En 1995, le groupe Usinor est le troisième producteur mondial d'acier, par son chiffre d'affaires.
Sollac représentait, en 1995, 16% de la production européenne d'aciers laminés à chaud et était numéro un dans les secteurs clés suivants :

- L'automobile, avec près d'un quart du marché. C'est le premier client de Sollac, qui s'est positionné sur créneaux les plus techniques : aciers revêtus et pièces visibles de carrosserie.
- L'emballage, avec plus d'un cinquième du marché européen. Comme dans l'automobile, l'entreprise affirme sa présence sur les produits à forte valeur ajoutée, tels que les aciers emboutis repassés (DWI) pour boîtes boisson.
- L'électroménager, avec un cinquième du marché européen.

Centre trente bureaux et agences de vente dans le monde commercialisent les aciers Sollac. La répartition du chiffre d'affaires consolidé en 1996 est la suivante :

- France : 38,9%
- Autres pays d'Europe : 38,4%
- Etats-Unis : 8,6%
- Autres pays du monde : 14,1%

Notre étude se base uniquement sur les sites Sollac basés en France. Ils se répartissent de la manière suivante.

Tableau 1 : Répartition des sites de production en France

Groupes de production	Sites
Groupe Nord	Dunkerque
	Mardyck
	Biache
	Desvres
Groupe Est	Florange
	Strasbourg
	Mouzon
	Fos
	Basse-Indre
	Montataire

Il convient de préciser que depuis le 1er juillet 1999, une nouvelle organisation a été mise en place. Par exemple, le groupe Nord s'appelle à présent Sollac Atlantique et englobe les anciens sites du groupe Nord plus le site de Montataire.
Nous n'avons pas tenu compte de cette nouvelle organisation car notre étude a démarré en 1996 et s'est clôturée le 30 novembre 1999. Il était donc trop tard pour prendre en compte ce changement. Précisons également que nous n'avons pas considéré les sites de production français qui ont été acquis après 1996, tels que le site de Saint-Chély d'Apcher qui fut rattachée à Sollac en juillet 1998.

L'effectif moyen consolidé s'élève, en 1996, à 22 500 personnes. Moins de 10% de ces dernières sont des ingénieurs et cadres (IC). Les 90% restant sont composés d'ouvriers, d'employés, techniciens et agents de maîtrise (OETAM).

CHAPITRE IV

QUALITE ET PERFORMANCES

LE CAS DE LA MIP

INTRODUCTION

L'amélioration de la qualité des produits permet l'augmentation des performances d'une firme puisque le taux de rebut est moindre, ce qui permet de réduire le coût de revient, et d'accroître la satisfaction du client.
La qualité est devenu un critère de plus en plus important pour les clients, et les fournisseurs tentent de plus en plus de se démarquer, face à une concurrence accrue, par le biais de ce critère.
Comme nous l'avons démontré dans le second chapitre, les clients peuvent adopter des comportements différents en fonction de la qualité des produits livrés. Ils vont soit informer le fournisseur du problème de la qualité (comportement voice), soit changer de fournisseur (comportement exit).

Pour réduire son taux de non-qualité, Sollac a construit et mis en place une démarche visant à maîtriser les processus existants : la maîtrise intégrée des processus (MIP).

L'objectif de ce chapitre est de mesurer si l'investissement immatériel correspondant à la démarche MIP est générateur de gains ou de coûts pour la firme.
Pour ce faire nous définirons et présenterons dans un premier temps la démarche MIP. Puis nous nous intéresserons aux facteurs intervenant sur le taux de qualité. Nous distinguerons les facteurs endogènes, liés directement à la démarche MIP, des facteurs exogènes.
La troisième partie sera consacrée à l'analyse économique de la démarche MIP. Nous mesurerons les coûts globaux de mise en place de la démarche puis nous présenterons deux études de cas réels.

SECTION I / PRESENTATION DE LA DEMARCHE MIP

I / DEFINITION ET NAISSANCE DE LA DEMARCHE MIP

A / DEFINITION DE LA METHODE MIP

Il s'agit d'une méthode dite de maîtrise intégrée des processus. Elle est surtout utilisée par le personnel de fabrication afin de réduire des problèmes tels que le taux de non-qualité ou de mettre en forme le processus afin de pouvoir commencer une nouvelle production. Mais elle peut également s'appliquer à des services administratifs.

La méthode MIP n'est pas complètement nouvelle. Elle est le fruit d'une réflexion qui a permis d'assembler différents éléments qui existaient déjà mais de manière séparée.

1 - Description générale de MIP (d'après le livre MIP)

La méthode MIP a été conçue pour les processus de production dans lesquels interviennent plusieurs étapes, plusieurs acteurs et qui mettent en jeu des dizaines de paramètres. Ces processus sont trop complexes pour utiliser le reenginering qui nécessite de tout "casser" afin de recommencer à zéro. La MIP permet d'atteindre le régime optimal du processus, d'éradiquer les dysfonctionnements, de trouver les bons réglages et de faire comprendre profondément à l'ensemble des acteurs comment fonctionne leur processus.

Pour une entreprise comme Sollac (18 000 personnes réparties en une dizaine d'établissements industriels, un réseau commercial et le siège social) qui fonctionne de façon décentralisée et où la notion d'appropriation des méthodes est importante, la mise en route de MIP et l'obtention de résultats à grande échelle ont demandé environ quatre ans.

Elle a été mise au point pour acquérir et maintenir une avance significative en matière de qualité des produits/services tout en éliminant la non-réussite interne. Le Comité de Direction de Sollac, en 1991, en a donné la définition suivante : "La maîtrise intégrée des processus est une méthode visant à maintenir sur les caractéristiques clés des produits/services des niveaux de qualité tels que les besoins des clients sont satisfaits tout en diminuant la quantité de rebuts".

Le nombre de projet MIP est restreint car il y a une forte sélection des projets. Il s'agit de projets relativement importants et sur lesquels les compétences ont été focalisées.

Depuis 1995, MIP est gérée comme une méthode faisant partie du quotidien, ou tout au moins de la boîte à outils standard de Sollac.

La méthode MIP s'appuie sur le concept systémique de "processus" défini par la norme ISO 8402 comme un système indépendant qui transforme des produits entrants en produits sortants. Elle peut donc s'appliquer à :

- des processus directement opérationnels (vendre, fabriquer, transporter)
- des processus de maintenance industrielle
- des processus de développement et d'amélioration
- des processus administratifs de soutien
- des processus de gestion de l'entreprise

La méthode MIP est tournée vers les processus qui concourent à l'élaboration du produit final. Elle s'appuie sur la méthode des 5M (Matières, Matériels, Main d 'oeuvre, Milieu, Méthodes) pour analyser et classer par famille tous les produits "entrants" et les "moyens internes" utilisés par un processus.

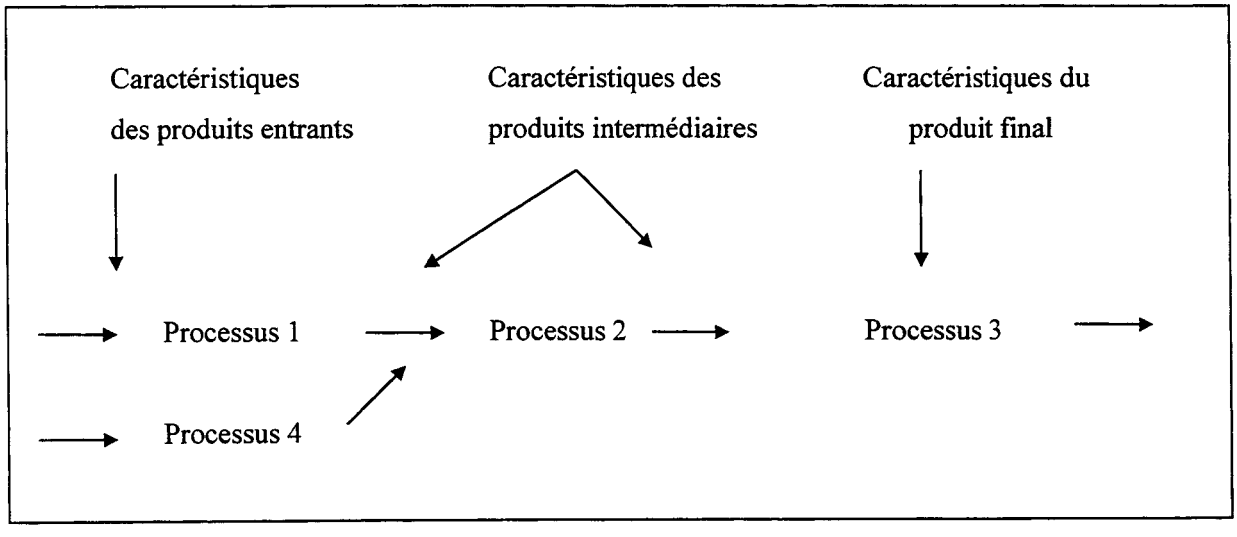
En pratique, la démarche MIP part du produit final et identifie les processus qui influent le plus fortement sur ses caractéristiques finales. Beaucoup de processus éloignés des finalités opérationnelles de l'entreprise ne se trouvent donc pas concernés par la méthode.

En découpant l'entreprise en mini-unités ayant entre elles des relations clients/fournisseurs, il est possible de générer de nombreuses études MIP.

La démarche MIP est traversante, c'est à dire que plusieurs processus élémentaires concourent à l'obtention d'une caractéristique finale du produit.

Pour une caractéristique finale, le nombre de processus élémentaires à analyser est limité et il n'est jamais nécessaire de modéliser tout le processus général de fabrication. Il suffit de représenter les processus qui, de l'avis des spécialistes, ont un effet réel ou probable sur la caractéristique finale. Le schéma suivant représente la démarche.

Figure 1 : Représentation de la démarche MIP



La méthode MIP est destinée à maîtriser des processus répétitifs. Elle est, de ce fait, inadaptée à des processus de fabrication unitaires ou à des petites séries.

La démarche MIP se déroule en sept étapes :

- 1ère étape : organiser et initier
- 2ème étape : faire l'état des lieux, définir et mesurer la caractéristique critique finale du produit
- 3ème étape : construire l'arbre MIP, identifier, choisir et mesurer les caractéristiques critiques intermédiaires du produit et les paramètres critiques du processus de production
- 4ème étape : clarifier les modes opératoires de conduite et de mesure
- 5ème étape : comprendre et améliorer jusqu'à stabilité et capabilité de la caractéristique critique finale du produit
- 6ème étape : verrouiller
- 7ème étape : former, s'approprier, reconnaître

2 – Groupes de travail et démarche MIP : deux point de vue différents

A côté des projets MIP coexistent des groupes de travail "classiques" qui ne mettent pas en relation le même type de participants. Le tableau suivant nous permet de visualiser les différences existantes entre un groupe de travail et un projet MIP.

Tableau 1 : Différences entre groupe de travail et projet MIP

	Groupe de travail	Projet MIP
Animation	• MQ (filière) • SEDPRO	• Exploitant • Ingénieur de ligne
Participation	• Exploitants • Ingénieurs • Techniciens	• Techniciens et opérateurs de ligne • Métallurgistes jour et posté

Définition donnée par le service Qualité

SEDPRO : Service d'étude et de développement des process.

MQ : Service métallurgie qualité des produits.

Un groupe de travail est animé par une personne des services SEDPRO ou MQ. Il s'agit de managers. Tandis que la méthode MIP est gérée par l'exploitant de la ligne.

Pour certaines personnes, un groupe de travail et un projet MIP sont deux entités différentes qui ne sont pas en interaction. Pour d'autres, lors d'une MIP il est parfois nécessaire de sous-traiter des problèmes spécifiques à des spécialistes. Le groupe de travail est alors très utile. Les groupes de travail peuvent fonctionner seuls et traitent de petits problèmes. Le groupe de travail peut donc s'intégrer dans un projet MIP.

B / NAISSANCE DE LA DEMARCHE

La démarche qualité totale s'inscrit dans :

- un système de gestion de progrès permanent
- un système d'assurance qualité
- un système de management participatif
- un système de méthodes et d'outils
- un dispositif général de mesure

Les membres du comité de direction découvrent en 1986, en visitant une entreprise aux Etats-Unis, une méthode de gestion de la qualité qui serait susceptible d'être appliquée chez Sollac.
En 1991, Robert Dapère, Directeur de la qualité chez Sollac, est envoyé dans cette entreprise, avec cinq collaborateurs pour étudier cette méthode.

A la suite de ce deuxième voyage, un groupe de travail se forme pour une durée d'un an. Il est composé de six personnes qui consacrent la moitié de leurs temps de travail à ce groupe de recherche, de novembre 1991 à décembre 1992. Ce groupe de travail a permis de mettre au point la méthode MIP. Il est ensuite décidé de rédiger un ouvrage sur cette méthode et de le diffuser au niveau national dans des librairies afin de rendre cette méthode accessible à tous.

Neuf personnes, dont le responsable qualité, ont collaboré en 1995 à la rédaction de ce livre. Chacun des huit chapitres a été rédigé par une personne, le directeur de la qualité se chargeant de tout relire. Un contrat, comprenant l'assistance éditoriale et l'achat d'un certain nombre de livres destinés au personnel Sollac, a été signé avec l'éditeur Maxima. Puis un consultant est venu des Etats-Unis trois fois lors de la mise en place des projets MIP dans les usines afin d'aider les opérateurs à ne pas tomber dans certains pièges.

La marque MIP a pu être déposée grâce aux services de la Direction de la Propriété Industrielle du groupe Usinor.

II / ETUDE DE MONOGRAPHIES

Dans un souci de comprendre la mise en place concrète de la démarche au quotidien, nous avons réalisé des monographies de projets MIP.

Nous avons choisi d'étudier des projets sur différents sites. Ces projets nous ont été désignés par les responsables qualité des sites. Il s'agit pour la majorité de projets qui ont réussi ou qui sont bien avancés. Le tableau suivant nous informe de ces monographies.

Tableau 2 : Liste des monographies étudiées

Site	Titre du projet
Basse-Indre	MIP taux d'huilage
Mouzon	MIP réservoirs, qualité BXS
Desvres	MIP homologation HR 45 auto
Mardyck	MIP étain
Fos	MIP criques longitudinales sur brames
Florange	MIP santé interne du rail
Florange	MIP calamine gravelure tiret
Florange	MIP recuit vase épaisseur <0;155
Strasbourg	MIP surépaisseur de zinc
Strasbourg	MIP bullage en rives
Fos	MIP aspect décapage
Montataire	MIP traînée de zinc

Chaque monographie est détaillée en annexe I. L'étude de ces monographies nous permet de vérifier que concrètement la démarche MIP s'applique à des process complètement différents. Mais l'objectif pour chaque projet est identique et correspond à l'amélioration de la qualité.

III / ETUDE STATISTIQUE DES PROJETS MIP

L'étude des monographies nous a permis de comprendre la démarche MIP et sa mise en place au sein de process différents. Nous avons cherché à connaître le nombre et les caractéristiques de l'ensemble des projets mis en place sur l'ensemble des sites de Sollac. Notre étude s'arrête au 1er juillet 1997.

A / PRESENTATION DE LA POPULATION TOTALE DES PROJETS MIP

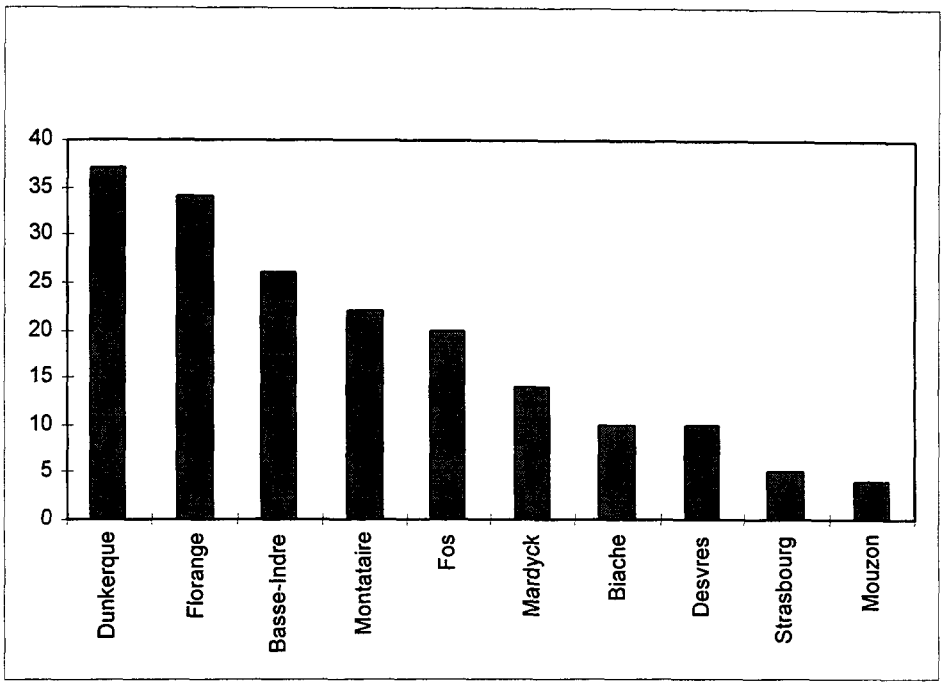
Le tableau ci-dessous regroupe l'ensemble des projets MIP qui sont soit en cours, terminés, en stand-by, en projet, abandonnés ou qui n'ont jamais démarré malgré leur inscription au tableau de bord (une définition de ces différents états est donnée dans le paragraphe suivant).

Tableau 3 : Nombre de projets MIP par site au 31/07/97

Site	Nombre de projets
Dunkerque	37
Florange	34
Basse-Indre	26
Montataire	22
Fos	20
Mardyck	14
Biache	10
Desvres	10
Strasbourg	5
Mouzon	4
Total	182

L'histogramme suivant nous permet de visualiser ces données.

Graphique 1 : Répartition des projets MIP par site de production



On remarque que le nombre des projets MIP semble être fonction de la taille des sites de production. Ainsi, ce sont les sites de production à chaud qui mettent fréquemment en place des études MIP. L'usine de Basse-Indre fait exception à la règle puisqu'elle pratique la méthode MIP plus souvent que le site de Fos, avec un effectif moindre.

Il convient de préciser qu'il existe des projets transversaux qui concernent deux ou plusieurs sites. Ainsi, par exemple, les sites de Mardyck et de Dunkerque ont plusieurs projets en commun qui ne sont inventoriés qu'à Dunkerque. Nous ne les avons pas distingués des projets internes car leur nombre est négligeable par rapport à l'ensemble des projets MIP.

B / ETAT DES PROJETS MIP

Les projets que nous venons d'inventorier ne sont pas tous dans le même état d'avancement. Nous avons considéré cinq types d'états :

- Un projet **en-cours** est un projet qui a démarré à une date donnée et qui fonctionne de manière continue, c'est à dire que des réunions ont lieu régulièrement.
- Un projet en **stand-by** est un projet qui a démarré, a fonctionné et qui est momentanément en arrêt pour des raisons telles que le manque d'indicateurs, la mutation du pilote, l'attente d'une étude de recherche, la difficile identification des paramètres critiques process. Durant cet arrêt, le projet MIP ne fonctionne plus. L'arrêt ne doit, cependant, n'être que provisoire et l'étude MIP doit reprendre dès que le problème est résolu. Par exemple, lorsque le pilote initial est muté dans un autre service, l'étude ne sera en stand-by que durant la période nécessaire pour retrouver un autre pilote.
- Un projet **terminé** est un projet qui a atteint ses objectifs de départ et qui a été clôturé de manière officielle.
- Un projet **abandonné** peut l'être pour deux raisons :
  - Soit l'objectif du projet ne peut pas être atteint, par exemple parce que les paramètres critiques process ne sont pas identifiables, et il est alors nécessaire d'arrêter l'étude.
  - Soit les études sont reprises dans d'autres départements, c'est le cas des projets de la cokerie de Dunkerque qui sont à présent intégrés au département fonte.
- Un projet **non démarré** est un projet dont le lancement a été annoncé dans le tableau de bord mais qui n'a jamais été réalisé.

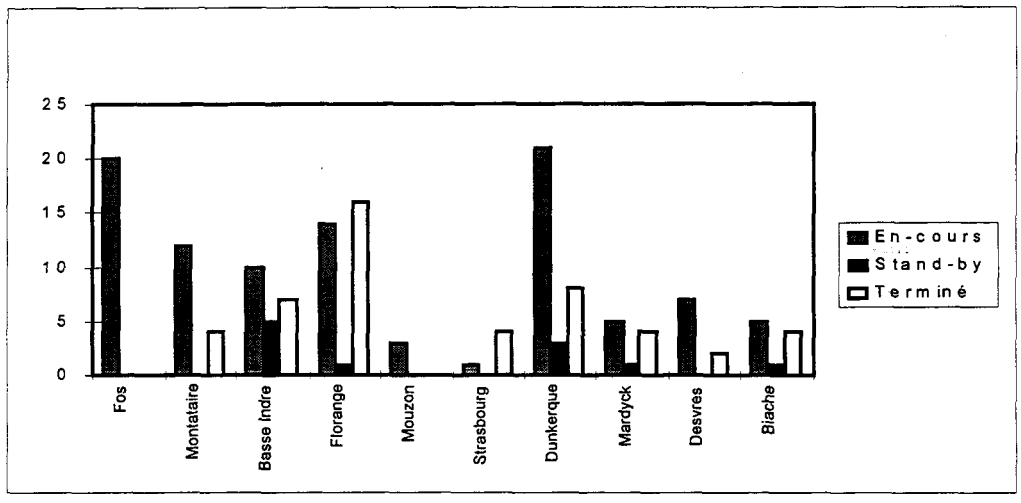
Le tableau suivant indique la répartition des 182 projets recensés précédemment en fonction de leur état et de leur lieu de mise en place.

Tableau 4 : Répartition des projets selon leur état par site au 1/07/97

Sites	En Cours	Stand-By	Terminé	Abandonné	Non Démarré
Fos	20	0	0	0	0
Montataire	12	0	4	6	0
Basse Indre	10	5	7	0	4
Florange	14	1	16	3	0
Mouzon	3	0	0	1	0
Strasbourg	1	0	4	0	0
Dunkerque	21	3	8	4	1
Mardyck	5	1	4	2	2
Desvres	7	0	2	0	1
Biache	5	1	4	0	0
Total	98	11	49	16	8

Si nous ne nous intéressons qu'aux seuls projets en-cours, terminés ou en stand-by, nous obtenons le graphique suivant.

Graphique 2 : Etat des projets MIP au 1/07/97



Le nombre de projets en-cours est élevé. Ceci est dû au fait que la démarche MIP commence à se généraliser sur l'ensemble des sites.

Remarquons que près de 6% (11 sur 182) des projets démarrés sont actuellement en stand-by. Cet état peut signifier que l'on met parfois en place des MIP avant d'avoir bien cerné le problème. Notons que l'organisation des études MIP est différente selon les sites. Ainsi, par exemple, le groupe Est met en place, avant tout projet MIP, un groupe de travail qui va réfléchir sur les paramètres critiques process et les caractéristiques critiques finales. C'est seulement lorsqu'un paramètre critique process et une caractéristique critique finale seront déterminés que le projet MIP pourra débuter. Cette mesure préventive leur permet de n'avoir qu'un seul projet en stand-by.

A la lecture du graphique précédent, on s'aperçoit que, bien que l'usine de Fos fasse partie des sites ayant mis en place de nombreux projets relevant de la méthode MIP, aucun n'est actuellement terminé. Le site de Mouzon ne possède également aucune étude terminée. Cet état se justifie par le fait que les études MIP de ces deux sites ont commencé tardivement, c'est à dire à partir de 1994. La majorité des projets MIP a débuté durant l'année 1993 sur l'ensemble des sites.

Le site de Florange détient le plus grand nombre de projets terminés. Cette situation se justifie par le fait que les premières études MIP ont démarré sur ce site.
Le site de Dunkerque est le site qui a actuellement la liste des projets en-cours la plus conséquente.

La répartition des projets en stand-by s'effectue sur cinq sites de production. Ceux qui subissent la proportion la plus importante sont Basse-Indre et Dunkerque. Remarquons qu'il s'agit de deux sites qui ont mis en place un nombre important de projets MIP.

C / REPARTITION DES PROJETS EN FONCTION DES EFFECTIFS

Nous avons pensé qu'il serait intéressant d'étudier le nombre de projets en fonction des effectifs de chaque site. Ceci dans le but de comparer les sites entre eux sans tenir compte de leur différence de taille. Nous ne prenons en compte que les projets en cours, en stand-by et terminés car les projets abandonnés et non-démarrés ne nous semblent pas représentatifs de l'effort MIP.

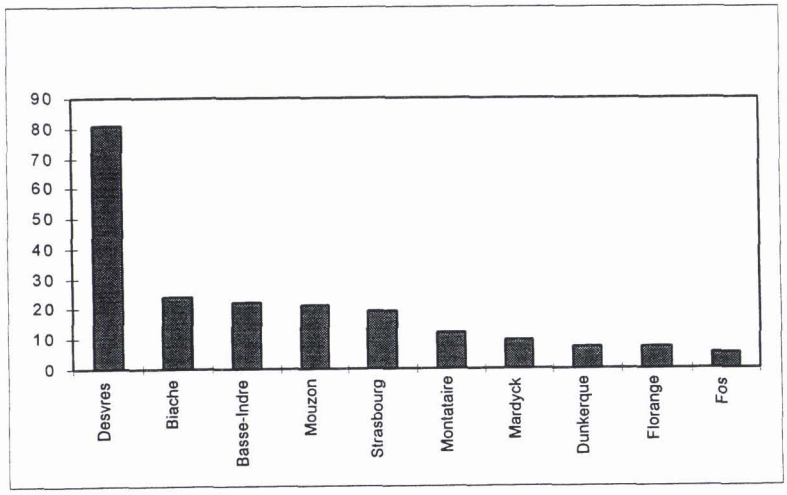
Tableau 5 : Répartition des projets en fonction des effectifs

Site	Nombre de projets	Effectifs : CDI au 31 mai 1997	Nombre de projets pour 1000 salariés
Desvres	9	111	81,08
Biache	10	417	23,98
Basse-Indre	22	1000	22,00
Mouzon	3	143	20,98
Strasbourg	5	257	19,46
Montataire	16	1339	11,95
Mardyck	10	1063	9,41
Dunkerque	32	4387	7,29
Florange	31	4306	7,20
Fos	20	3633	5,51
Total	158	16 656	

Ces chiffres sont issus d'un rapport du 10/06/97 du Service DAS de Sollac sur le suivi des effectifs.

Si nous souhaitons visualiser ces données, on obtient le graphique suivant.

Graphique 3 : Nombre de projets MIP pour 1000 salariés



Il nous semble, au regard de ce tableau, que l'on peut distinguer trois catégories de sites mettant en place des projets relativement à leurs effectifs :

- un nombre faible de projets MIP (entre 5 et 9 études pour 1000 salariés),
- un nombre moyen d'études MIP (entre 19 et 24 études pour 1000 salariés),
- un nombre important de projets MIP (81 études pour 1000 salariés).

Si nous nous intéressons de plus près à ces trois catégories, on s'aperçoit que la première regroupe les cinq sites employant le plus grand nombre de salariés, tandis que la seconde est composée des quatre sites aux effectifs les plus faibles, exceptée l'usine de Desvres.
Remarquons que Desvres se distingue des autres sites puisque, proportionnellement à ses effectifs, il met en place un nombre important de projets MIP. Il constitue à lui seul la troisième catégorie.

On peut donc conclure que l'importance relative des projets MIP croît moins que proportionnellement à la taille du site. Il semble, en effet, improbable que les sites de grande taille (première catégorie) puissent mettre en place des projets en fonction de leurs effectifs.

D / REPARTITION DE LA POPULATION MIP SELON LA CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE DES PILOTES

Il nous a paru pertinent de nous intéresser aux caractéristiques du pilote MIP et en particulier à sa catégorie socioprofessionnelle.

Par le biais d'interviews, nous avons identifié deux discours différents. Le premier consiste à affirmer que seuls les ingénieurs et cadres sont compétents pour piloter des projets MIP car pour réussir un tel projet il faut savoir manager. Le second propos préfère tenir compte de l'expérience des hommes, c'est à dire que pour réussir un projet MIP il convient de connaître le process en travaillant directement avec l'outil de production. Les agents de maîtrise, les techniciens et les opérateurs sembleraient avoir une meilleure connaissance du process et être donc capables d'atteindre les objectifs de la MIP.

Nous avons tenté de valider les pratiques mises en place sur les sites. Le tableau suivant nous informe de la répartition des projets MIP en fonction de la catégorie socioprofessionnelle des pilotes.

Tableau 6 : Répartition des projets en fonction de la catégorie socioprofessionnelle des pilotes

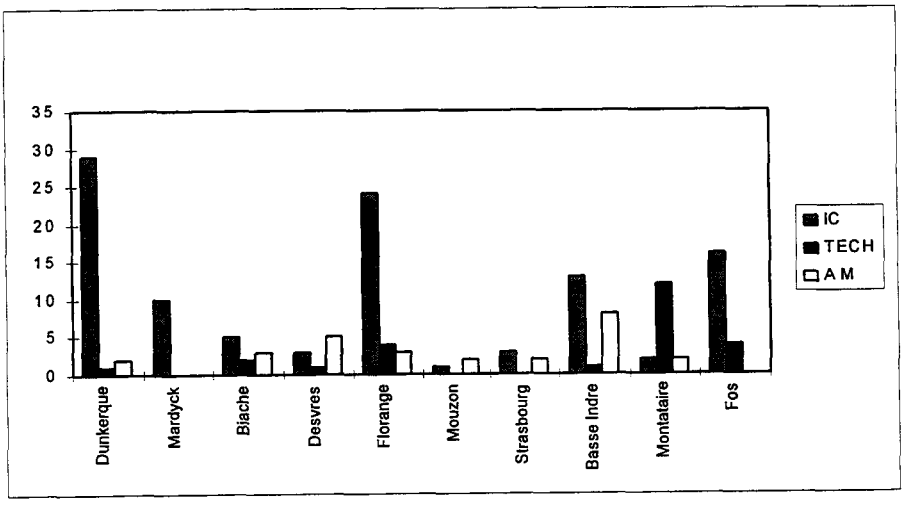
Site	IC	TECH	AM
Dunkerque	29	1	2
Mardyck	10	0	0
Biache	5	2	3
Desvres	3	1	5
Florange	24	4	3
Mouzon	1	0	2
Strasbourg	3	0	2
Basse-Indre	13	1	8
Montataire	2	12	2
Fos	16	4	0
Total en valeur absolue	106	25	27
Total en valeur relative	67%	16%	17%

Dans ce tableau, nous n'avons pris en compte que les projets en-cours, terminés et en stand-by.

IC = Ingénieurs et cadres, TECH = technicien, AM = agents de maîtrise.

Le graphique suivant permet de visualiser les chiffres du tableau précédent.

Graphique 4 : Répartition des projets MIP selon la catégorie socioprofessionnelle des pilotes



On remarque que les projets MIP sont à une forte majorité pilotés par des ingénieurs et cadres. Notons que les agents de maîtrise et les techniciens ne pilotent parfois jamais de projet MIP comme à l'usine de Mardyck. Les sites de Desvres et Montataire font figure d'exception en privilégiant les agents de maîtrise et les techniciens au pilotage des MIP. Le premier discours, relatif à la compétence des ingénieurs et cadres, semble être le plus utilisé.

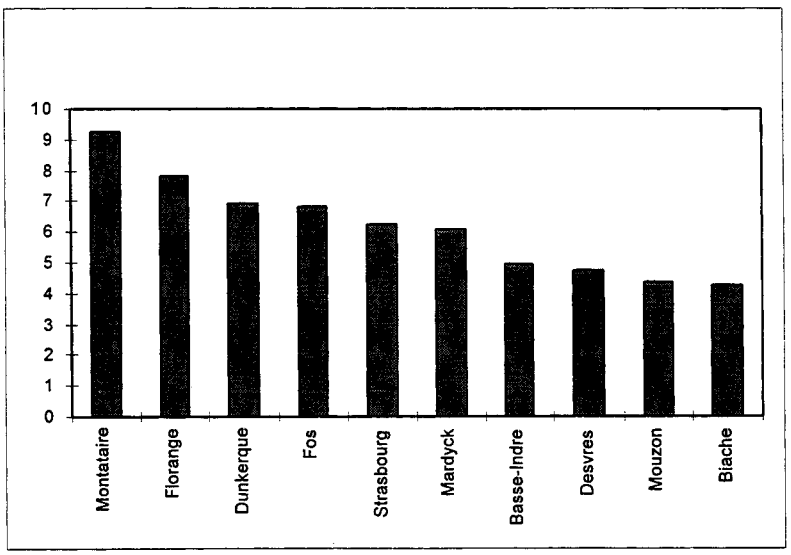
Pour que cette étude sur la catégorie socioprofessionnelle des pilotes soit significative, il nous a semblé intéressant d'étudier le taux d'encadrement des sites (hors laboratoires de recherche). Ceci afin de vérifier si un taux élevé peut expliquer une généralisation des ingénieurs et cadres au pilotage des projets MIP.

Tableau 7 : Taux d'encadrement des sites

Site	Ingénieurs et cadres	Employés, techniciens et ouvriers	%IC/EO
Montataire	104	1127	9,23
Florange	296	3785	7,82
Dunkerque	277	4019	6,89
Fos	230	3367	6,83
Strasbourg	15	242	6,20
Mardyck	61	1002	6,09
Basse-Indre	47	953	4,93
Desvres	5	106	4,72
Mouzon	6	137	4,38
Biache	17	400	4,25
Total	1058	15138	6,99

L'histogramme suivant permet de visualiser ces données.

Graphique 5 : Taux d'encadrement des sites



Ce graphique nous révèle que les sites de Montataire et de Florange sont les plus encadrés. Or ces deux sites ont une politique différente pour le choix de la catégorie socioprofessionnelle des pilotes MIP. En effet, Florange privilégie les ingénieurs et cadres tandis que Montataire semble préférer les techniciens.

Les sites de Biache, Desvres et de Mouzon sont les sites les moins encadrés. Cependant, l'usine de Biache privilégie les ingénieurs et cadres pour le pilotage des MIP. On ne peut donc établir de relation directe entre le taux d'encadrement et la catégorie socioprofessionnelle du pilote des projets MIP. Il semble que le choix des pilotes MIP et du discours employé est fonction de la culture du site et non de son taux d'encadrement.

E / DUREE DES PROJETS MIP TERMINES

Nous avons défini et inventorié précédemment le nombre de projets terminés. Nous avons relevé une certaine hétérogénéité entre les sites. Il nous a semblé, de ce fait, intéressant de vérifier si la durée moyenne des projets par site est similaire.

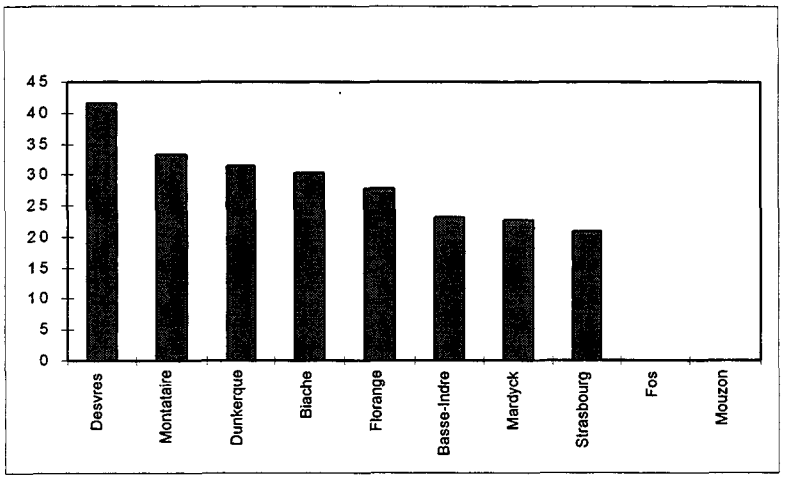
A partir d'informations concernant la durée des projets MIP clôturés, nous avons calculé la durée moyenne d'un projet pour chaque site. Cette moyenne n'a pu être effectuée pour les sites de Fos et de Mouzon puisque aucune étude n'est encore terminée.

Tableau 8 : Durée moyenne des projets MIP clôturés au 31/07/97

Sites	nombre de projets	Mois
Desvres	2	41,50
Montataire	4	33,25
Dunkerque	8	31,37
Biache	4	30,25
Florange	16	27,75
Basse-Indre	7	23,14
Mardyck	4	22,75
Strasbourg	4	21,00
Fos	0	0,00
Mouzon	0	0,00
Total Sollac	49	27,84

L'histogramme suivant nous permet de visualiser la durée moyenne des projets en fonction des sites de production.

Graphique 6 : Durée des projets MIP



A l'exception du site de Desvres, on remarque que la durée moyenne des projets MIP terminés dans l'ensemble des sites est proche de la moyenne de Sollac qui s'élève à 27,84 mois, soit 2 ans et 4 mois. La durée des études MIP est donc homogène sur l'ensemble des sites.

Il convient ici de noter que le nombre important des projets de Desvres se justifie peut-être par la durée de leurs projets (41 mois). Leurs études MIP étant longues à se terminer, il est normal que leur nombre soit conséquent.

Il nous a paru intéressant d'estimer la période à laquelle les projets en cours et en stand by seront terminés.

Sur l'ensemble des sites Sollac, 98 projets sont en cours et 11 en stand-by, soit 109 projets qui ne sont pas terminés. Si on se réfère aux projets actuellement terminés et aux dates auxquelles ils ont été clôturés, on peut calculer les probabilités des dates auxquelles les projets démarrés le seront.

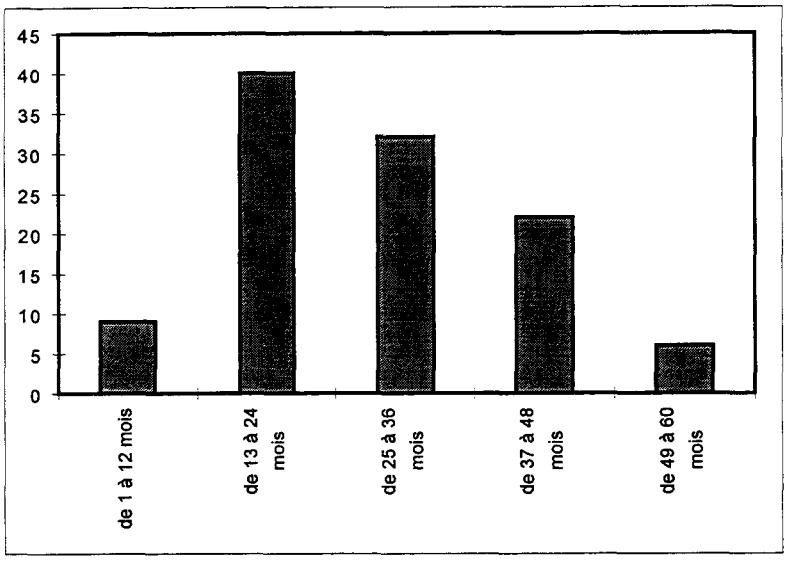
Nous avons construit le tableau suivant d'après les calculs que nous avons effectués.

Tableau 9 : Probabilité de clôture des projets MIP non terminés au 1/07/97

Période à laquelle le projet risque de se terminer :	Probabilités que le projet se termine	Nombre de projets
1 et 12 mois	0,08163	9
13 et 24 mois	0,36734	40
25 et 36 mois	0,28571	32
37 et 48 mois	0,20408	22
49 et 60 mois	0,06122	6
61 et 72 mois	0,00000	0
		109

Les détails des calculs sont disponibles en annexe II. Visualisons ces résultats sous forme graphique.

Graphique 7 : Estimation de la durée des projets MIP non terminés au 1/07/97



En considérant l'historique des projets MIP terminés, sur les 109 études actuellement démarrées, près de la moitié se termineront entre 1 et 3 ans après leur lancement.

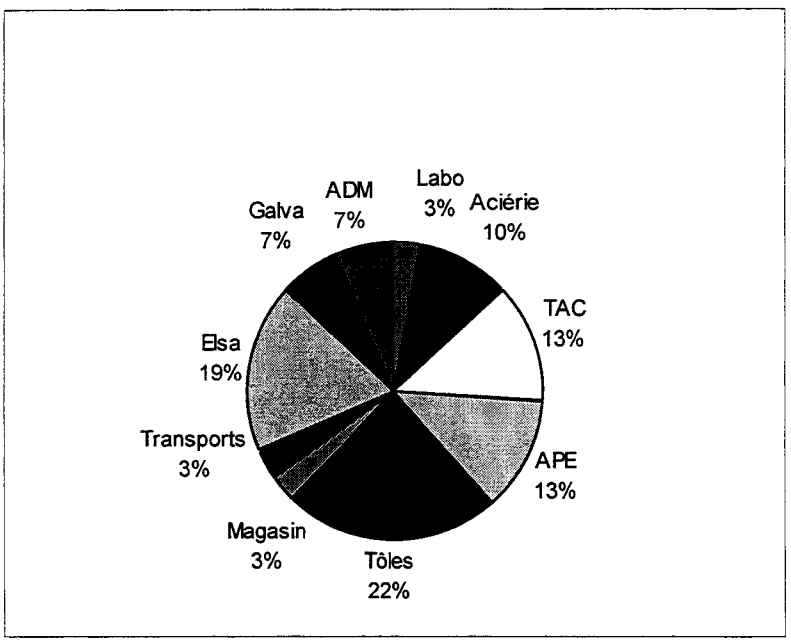
Si on se réfère au manuel MIP qui préconise une durée de 24 mois, seul 50% des projets seront capables de respecter ces délais.

Cependant si nous tenons compte de l'effet d'expérience, c'est à dire qu'il existe à présent une structure MIP dans chaque site et que les hommes sont formés à la méthode, nous pouvons affirmer sans trop de risques que les projets MIP vont avoir tendance à se clôturer de plus en plus rapidement. Les statistiques que nous venons de faire à partir des données sur les projets MIP terminés ne tiennent pas compte de cet effet d'expérience. Nous pouvons difficilement l'appréhender actuellement car nous ne possédons pas d'information.

F / REPARTITION DES PROJETS PAR DEPARTEMENT

Concernant la répartition des projets MIP selon les départements de production, nous ne disposons que des données pour les sites de Florange et de Dunkerque. Il nous a paru cependant intéressant d'étudier ces deux sites qui, rappelons le, ont lancé de nombreuses études MIP.

Graphique 8 : Répartition des projets MIP de Florange par département de production au 1/07/97

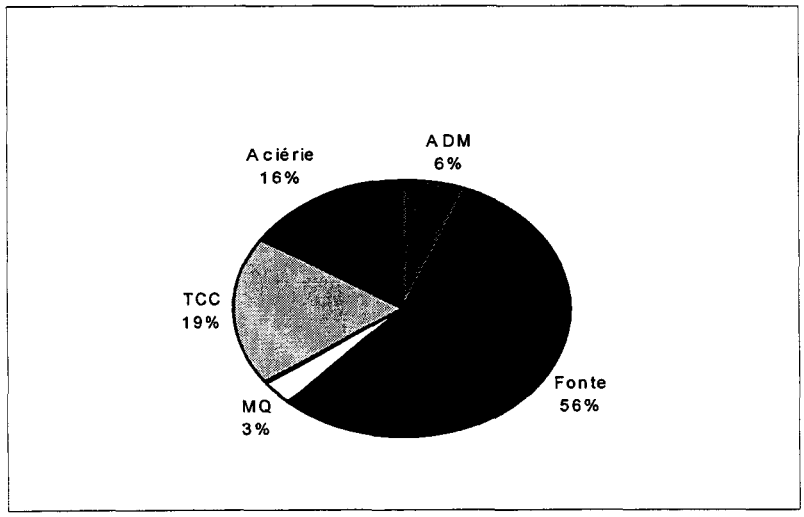


Adm = administratif, Labo = laboratoire de recherche, TAC = train à chaud, APE = acier pour emballages, Galva = galvanisation, Elsa = lignes d'electrozingage.

Les projets MIP semblent s'être répartis dans l'ensemble des départements de production du site de Florange, avec toutefois une présence plus forte pour le département tôles. Il n'y a actuellement pas de MIP au département fonte car ce dernier n'a été intégré au site de Florange que récemment.

Le graphique suivant indique la répartition des projets MIP du site de Dunkerque.

Graphique 9 : Répartition des projets MIP de Dunkerque par département de production au 1/07/97



ADM = administratifs, TCC = train continu à chaud, MQ = métallurgie qualité.

Le secteur fonte, cokerie, mattaglo, haut-fourneau, englobe à lui seul 56% des projets du site.

Les études MIP se sont intégrées dans l'ensemble des départements de production des sites de Florange et de Dunkerque. Notons que les deux sites ont mis en place des projets MIP dans des départements administratifs. Il est intéressant de constater que les projets MIP administratifs se généralisent car la méthode MIP n'est pas réservée aux outils de production et il existe des gisements importants de non qualité dans les services administratifs.

On ne peut pas comparer les sites car il n'y a à Dunkerque que des départements à chaud tandis que Florange comprend des départements à chaud et à froid.

Conclusion :

Si nous appliquons la théorie du cycle de vie du produit à la méthode MIP, nous pouvons dire qu'après une phase de démarrage lente, elle est actuellement en pleine croissance. Ceci s'explique par le fait qu'il a fallu mettre en place une organisation MIP dans chaque site de production et former les hommes à la méthode.

A présent, la méthode MIP est perçue comme un des nombreux composants de la boîte à outil qualité de Sollac. A un point tel que les projets MIP ne sont plus le domaine exclusif des chaînes de production mais sont mis en place dans les services administratifs.

Le nombre de projets MIP en cours et en stand by s'élève, au 1er juillet 1997, à 109. Sur l'ensemble des projets MIP (182), 27% se sont terminés avec une durée moyenne de 2 ans et 4 mois.
La majorité des études MIP est pilotée par des ingénieurs et cadres.

Durant notre enquête nous avons remarqué un effort de la part des sites à mettre en place un historique des projets MIP. Nous nous sommes aperçus que certains projets qui se déroulent dans plusieurs sites différents ont parfois un sujet proche. Il serait intéressant de faire appel à un système de gestion des connaissances afin de permettre à chacun d'avoir accès à ce type d'informations. Un mémento des études terminées et en cours pourrait ainsi permettre aux pilotes de se contacter et d'échanger des informations. Pour être accessible rapidement, ce type de document pourrait être disponible sur Intranet et pourrait être actualisé régulièrement.

SECTION II / LES FACTEURS INTERVENANT SUR LE TAUX DE QUALITE

INTRODUCTION

Toute firme souhaite proposer à ses clients, internes ou externes, un produit avec le moins de défauts possibles. Nous partons de l'équation suivante :

$$y = Y(1-\delta) \qquad (1)$$

où :

- y représente la production sans défaut.
- Y représente la production totale de la ligne de production.
- (1-δ) représente le taux de qualité (δ est le taux de défaut).

Ainsi, l'objectif de l'entreprise est que *y* et *Y* soient d'une valeur proche, ce qui implique que *(1-δ)* soit quasi-nul.

L'objectif de cette étude est de réfléchir aux facteurs intervenant sur le taux de qualité. Ces facteurs peuvent être de deux sortes : endogènes et exogènes.

Nous présenterons, dans une première partie, l'étude des variables "endogènes", c'est à dire celles qui relèvent de la démarche MIP.
La seconde partie sera consacrée aux variables que nous qualifierons d'exogènes, c'est à dire les variables liées aux caractéristiques de la ligne de production[1] et aux facteurs généraux, et qui peuvent avoir un impact sur le taux de non-qualité.

Nous avons pu valider les variables endogènes par des données empiriques par le biais d'une enquête auprès de l'ensemble des pilotes MIP. Par contre, nous ne disposons pas de suffisamment d'informations chiffrables pour les variables exogènes. Cependant l'intérêt de cette partie est de proposer les indicateurs qu'il sera intéressant de suivre dans le futur pour mesurer les performances liées à la démarche MIP.

[1] Par exemple, le remplacement d'un cylindre usagé perdant son chrome et créant le défaut « calamine tiret » par un cylindre neuf, permettra de diminuer le taux de non-qualité sans que la méthode MIP puisse être obligatoirement associée à cette amélioration.

I / LES VARIABLES ENDOGENES

Dans cette seconde partie, nous allons tenter de mesurer l'impact propre à la démarche MIP sur le taux de qualité de la ligne de production.
Pour ce faire, nous nous emploierons à déterminer les variables relevant de la méthode MIP pouvant être significatives dans un modèle économétrique.

Nous décomposons les variables endogènes liées à la démarche MIP en deux sous-variables qui sont :

- les caractéristiques des membres du projet :
    - l'âge
    - la formation initiale
    - la formation MIP et SPC
    - le parcours professionnel
    - le charisme
    - la motivation pour le projet
- la réflexion menée

Pour obtenir les données associées à ces variables endogènes, nous avons envoyé un questionnaire à l'ensemble des pilotes. Ce questionnaire est disponible en annexe III.
L'obtention de ces données fut longue pour plusieurs raisons :

- De nombreuses personnes ont renoncé à remplir le questionnaire du fait de sa longueur et de sa complexité. Il a donc fallu se déplacer auprès d'eux afin d'obtenir les informations.
- Les questionnaires retournés étaient très souvent incomplets, il a donc fallu recontacter le pilote.
- Les pilotes sont rarement capables de répondre aux questions concernant les membres du projet. Nous avons dû contacter personnellement chaque membre afin de remplir les questions les concernant.
- Les données sont parfois incertaines car nos questions demandent aux personnes de se souvenir d'informations qui sont rarement inscrites ailleurs que dans leur mémoire.
- Des personnes ont été mutées ou ont quitté l'entreprise ; nous n'avons pu les contacter.

Pour toutes ces raisons, nous n'avons pas pu obtenir l'intégralité des questionnaires que nous avions envoyés. Nous avons cependant réussi à retraiter 34 questionnaires pour lesquels nous sommes relativement confiants dans la qualité des données. Les valeurs associées aux variables qui vont suivre sont issus de ces questionnaires.

A / LES CARACTERISTIQUES DES MEMBRES DU PROJET MIP

1 – L'âge

Suivant les théoriciens du capital humain il nous a semblé intéressant de considérer la variable âge dans notre modèle. En effet, à formation égale, une personne de vingt ans ne raisonnera pas de la même manière qu'une personne de quarante ans. Avec l'âge, l'expérience s'accumule et la manière de travailler et de réfléchir diffère.

Sur les 253 personnes qui ont participé aux 34 projets MIP que nous avons étudiés, nous connaissons leur âge pour 203 d'entre elles, soit 80%.

Tableau 10 : Age des membres des projets MIP

Tranche d'âge	Nombre de personnes
< 30 ans	6
30 - 40 ans	71
40 – 50 ans	90
> 50 ans	36
Total	203

L'âge moyen des membres des projets MIP est de 42,92 soit 43 ans. Ce chiffre n'est pas surprenant car il est proche de la moyenne d'âge des salariés Sollac.

Au vue de cette moyenne d'âge, nous pensons que les salariés, même s'ils ne travaillent pas depuis longtemps dans la sidérurgie (nous vérifierons cela dans un paragraphe suivant) ont acquis une certaine manière de travailler, notamment dans le travail d'équipe, et de raisonner qui peut les aider à être plus performants.

2 - La formation initiale

Nous considérerons cette variable uniquement pour l'ensemble des membres du projet. La formation initiale correspond à la formation de base reçue par l'individu pendant sa scolarité. De quelle manière pouvons nous aborder cette variable ? Mincer [1974] et Riboud [1978] dans leurs travaux respectifs sur le capital humain prennent en compte la durée des études pour mesurer le stock de formation initial des individus. Reprenant leur raisonnement nous avons choisit de considérer la variable formation initiale selon le tableau suivant.

Tableau 11 : Liste des codifications des formations initiales

A	Diplôme de troisième cycle universitaire (DEA, DESS, thèse ou équivalent)
B	Diplôme d'une grande école
C	Diplôme de second cycle universitaire (licence, maîtrise)
D	Diplôme de niveau Bac+2 (DEUG, DUT, BTS)
E	Baccalauréat, début d'études universitaires sans obtention d'un diplôme de niveau Bac+2
F	Classes de seconde et première, cycle court professionnel (CAP, BEP) achevé
G	Classe de troisième, second cycle court professionnel (CAP, BEP) non terminé
H	Premier cycle du second degré (6ème à 4ème), formations professionnelles en un an (CPA, CPPN, CEP)

Les questionnaires nous ont permis d'associer au tableau précédent les valeurs suivantes :

Tableau 12 : Répartition des membres des projets en fonction de leur formation

Formation	Nombre de personnes
A	10
B	46
C	9
D	53
E	37
F	28
G	10
H	0
Total	193

Le tableau suivant nous permet de visualiser le nombre de personnes et le pourcentage associé par niveau.

Tableau 13 : Répartition par niveau de formation

Niveau	Nombre de personnes	Pourcentage
≤ bac	75	38,86 %
[bac – bac +2]	62	32,12 %
> bac + 2	56	29,02 %

Il semblerait qu'il y ait une certaine homogénéité parmi les 193 personnes interviewées. En effet, près de 40% des personnes ont un niveau inférieur ou égale au baccalauréat contre 30% pour les personnes ayant soit le baccalauréat, soit deux années d'études après le baccalauréat et 30% des personnes ayant suivies des études de second et troisième cycle. Les projets MIP ne sont donc pas liés à un niveau de qualifications spécifiques.

3 - La formation MIP et SPC

Il nous a semblé intéressant de vérifier s'il était nécessaire pour que le projet aboutisse que les membres d'un projet MIP soient au préalable formés à la démarche MIP et/ou à la démarche statistique SPC (Statistical Process Control).

Tableau 14 : Formation MIP et SPC

Heures de formation suivies	MIP		SPC	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
0 heures	42	30,88 %	43	32,09 %
< 2 heures	28	20,59 %	12	8,96 %
<2-5> heures	30	22,06 %	12	8,96 %
<5-10> heures	17	12,50 %	12	8,96 %
> 10 heures	19	13,97 %	55	41,04 %

Le nombre de personnes n'ayant pas suivies de formation MIP est élevé puisque 31 % (sur 136 personnes) des membres des projets ont eu aucune heure de formation à la démarche MIP. La majorité des participants ont bénéficié de ce que nous considérons comme une information et non une formation puisque le nombre d'heures est inférieur à 5. Il nous semble difficile de bien assimiler une méthode en un temps si court.
Ainsi, seulement 25% d'entre eux ont suivi, à notre sens, une formation permettant de bien comprendre la méthode.

Il n'est pas nécessaire que l'ensemble des membres du projet aient suivi une formation conséquente puisque c'est au pilote qu'il revient de suivre la démarche point par point. Bien que la distinction pilote/membres n'apparaissent pas dans le tableau précédent, nous sommes en mesure d'affirmer que la majorité des pilotes ont suivi une formation MIP. Cependant que certains pilotes n'ont eu ni d'information ni de formation à la démarche. Mais il convient de préciser d'une part, que le livre MIP qui est délivré à chaque pilote permet d'assimiler la démarche seul et d'autre part, qu'il est rare qu'aucun membre du projet ne soit formé et ne puisse aider le pilote dans le suivi de la méthode.

Les proportions ne sont pas les même pour la formation SPC puisque 41% des membres des projets ont suivi une formation de plus de 10 heures et 9 % de plus de 5 heures, soit 50 % des membres. Par contre 32 % des personnes n'ont bénéficié d'aucune information ou formation à la méthode statistique SPC.

Nous n'avons pas étudié si les personnes ayant suivi une formation MIP sont les mêmes que celles qui ont suivi une formation SPC car la qualité de nos données ne nous le permettaient pas.

4 - L'expérience professionnelle et la compétence

Nous avons scindé cette variable en deux sous variables. Nous avons ainsi observé dans un premier temps le parcours professionnel des individus dans le groupe Usinor afin de prendre en compte leur compétences sidérurgiques et d'autre part les compétences acquises dans d'autres entreprises.

a / Parcours professionnel dans le groupe Usinor

La mesure de l'expérience professionnelle (ou activité professionnelle) par le nombre d'années nous semble quelque peu restrictive. Un individu peut en effet être devenu compétent dans son métier durant ses années d'activité professionnelle mais cette compétence peut ne pas être du même ordre de grandeur selon les postes et les départements dans lesquels il a évolué ainsi qu'en fonction des formations professionnelles dont il a pu bénéficier. Ainsi, deux personnes ayant travaillé un nombre d'années équivalent dans une même entreprise n'auront pas acquis une compétence similaire.

Du fait de la difficulté pour se procurer ce type d'information, nous avons considéré pour les membres du projet (hors pilote) uniquement le nombre d'années d'ancienneté dans la sidérurgie.

Par contre, pour le pilote, nous tiendrons compte des différents départements dans lequel il a travaillé depuis qu'il est entré dans le groupe afin de vérifier si ses connaissances sont diversifiées et s'il connaît l'ensemble du processus sidérurgique. Nous traiterons de cette variable dans un paragraphe ultérieur qui traite des qualités managériales du pilotes.

La formation professionnelle dont l'individu a bénéficié peut être un facteur de la compétence de la personne. En effet, grâce à la formation, un individu peut changer de poste et obtenir des responsabilités et/ou changer de département et ainsi diversifier ses connaissances.
Malheureusement nous n'avons pas pu traiter cette variable dans notre étude car elle nécessitait trop de recherches, l'information étant difficilement disponible.

Tableau 15 : Ancienneté des membres du projet (hors pilote)

Nombre d'années	Nombre de personnes	Pourcentage
< 5 ans	3	1,92 %
5 – 10 ans	32	20,51 %
10 – 15 ans	32	20,51 %
15 – 20 ans	23	14,74 %
20 – 25 ans	19	12,18 %
35 – 30 ans	30	19,23 %
> 30 ans	17	10,90 %
Total	156	100 %

Plus de la moitié des membres du projet ont plus de 15 ans d'ancienneté dans la sidérurgie. Ce constat nous rappelle le fait que les salariés travaillant chez Sollac sont pour la majorité "âgés" puisque la pyramide des âges est décalée vers la droite, c'est à dire que les salariés ont en moyenne plus de 40 ans.

b / Parcours professionnel hors Groupe Usinor

Connaître le parcours professionnel de l'individu avant son entrée dans une usine du groupe afin de savoir s'il a déjà travaillé dans le secteur de la métallurgie peut être intéressant pour savoir s'il possède des compétences spécifiques ou variées.

Nous n'avons pas réussi à obtenir cette information. Cependant, cette variable n'aurait pas été souvent remplie car la majorité des salariés de chez Sollac sont entrés dans l'entreprise pour leur premier poste et y sont restés depuis.

5 - Le charisme et les qualités managériales du pilote

Afin de définir les composantes de la variable charisme, nous avons utilisé les définitions proposées par les pilotes des projets MIP lors des réunions que nous avions organisées (juillet et août 1997). La notion de charisme relève également des qualités managériales nécessaires à tout pilote d'un projet.

Nous pouvons ainsi retenir comme composantes du charisme les capacités suivantes :

- entraîner, intéresser les personnes
- animer
- communiquer
- passionner, motiver
- avoir la volonté d'aboutir
- être connu et reconnu

Nous savons, suite à nos interviews, que parmi les variables importantes de la démarche MIP figurent les qualités managériales. Certains projets MIP auraient en effet été abandonnés du fait d'un manque de qualité managériale du pilote.
Comment peut-on appréhender, de manière économique, de telles notions ? Comment déterminer si un individu a du charisme ou non ?

Une interrogation de l'équipe MIP sur le charisme et les qualités managériales du pilote serait possible mais les réponses risquent d'être faussées par crainte de représailles ou parce que les personnes n'aiment pas donner un avis critique (positif ou négatif). Même si les réponses données sont anonymes, le risque de diffusion ne peut que les biaiser.

Il nous semble intéressant de faire l'hypothèse suivante :
Nous considérons que le parcours professionnel peut nous donner un aperçu des qualités managériales du pilote. Nous pensons que si un individu a continuellement bénéficié de postes dans lesquels il devait manager des personnes, cela peut signifier qu'il possède des qualités managériales. Il n'est cependant pas exclu que des individus peu compétents au niveau managérial aient réussit à atteindre des postes de niveau élevé.

Nous pouvons souligner que les experts n'encadrent pas souvent d'autres personnes. Mais il nous semble que ces derniers sont rarement pilotes de projets MIP. Il est certain que des personnes se destinant à l'expertise managent un nombre de moins en moins important d'individus.

Nous avons également intégré une sous-variable concernant le nombre de groupes de travail encadrés par le pilote. Il nous semble que piloter un groupe de travail ou un projet MIP nécessite des compétences similaires. Ainsi l'habitude dans le pilotage d'un groupe de travail peut faciliter la mise en œuvre d'un projet MIP.

Les pilotes ont en moyenne 12 années d'expérience dans la sidérurgie durant lesquelles ils ont managé en moyenne 5 personnes.

Tableau 16 : Qualités managériales du pilote du projet

Département	Nombre d'années
Recherche	33
Hauts fourneaux	9
Cokerie	31
Aciérie	4
Train continu à chaud	44
Décapage-laminage	24
Recuit	11
Skin Pass	17
Revêtement	85
MQ / SEDPRO	99
Travaux neufs	8
Administratifs	21
Autres	15
Total	402

Tableau 17 : Nombre d'années de management

Nombre d'individus managés	Pourcentage
0	16,44 %
< 2	4,29 %
2 – 5	17, 91 %
5 – 10	13,87 %
10 – 15	12, 76 %
15 – 20	2,58 %
>20	32, 5 %

La majorité des pilotes MIP ont l'habitude d'encadrer et de manager des personnes. Notamment des équipes puisque 32% des pilotes ont managé plus de vingt personnes en même temps.

6 - La motivation

a / La motivation financière

Les personnes participant à un projet peuvent être motivées pour la réussite de ce projet par une compensation financière.
Suite aux réunions avec les pilotes MIP, nous savons qu'il n'existe pas actuellement de récompense financière officielle lors de la réussite d'un tel projet.
Cependant, si un projet réussit cela signifie que le taux de non-qualité a diminué, ce qui va simplifier le travail des salariés. De plus, les salariés vont recevoir indirectement une récompense financière de leur travail par le biais de l'intéressement ou directement par une augmentation individuelle.
Cependant, dans notre questionnaire, nous avons posé la question afin de vérifier si les pratiques étaient les mêmes sur l'ensemble des sites de production.

Tableau 18 : Motivation financière

	Montant (en Francs)
Prime individuelle	0
Prime collective	0
Augmentation de salaire	0
Autre	0

Aucun des projets étudiés n'a bénéficié de reconnaissance financière, qu'il s'agisse de prime individuelle, de prime collective ou d'augmentation individuelle. Cependant il se peut que les pilotes cadres aient reçu dans leur part variable (fonction de leurs résultats) une somme correspondant à la réussite du projet. Mais nous ne disposons d'aucune source d'information à ce sujet.

b / La reconnaissance morale

Il nous paraît intéressant de considérer le fait qu'il existe une reconnaissance d'ordre morale, telle qu'une présentation devant le directeur du site ou un concours entre les différents projets MIP, pouvant permettre au projet de se clôturer plus rapidement. Les différentes sous-variables que nous avons recensées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nous avons distingué si les présentations étaient réalisées par le pilote ou par l'ensemble de l'équipe car dans ce dernier cas c'est l'intégralité de l'équipe qui est valorisée et pas uniquement son pilote. Et l'implication humaine est, à notre avis, dans ce cas différente.

Tableau 19 : Les variables relatives à la reconnaissance morale d'un projet MIP

Nombre de fois	Pilote seul	Equipe
Présentation devant le comité qualité	35	15
Présentation devant le comité de pilotage MIP	35	1
Présentation devant le responsable du département	41	59
Présentation devant le directeur du site de production	25	6
Autres présentations	14	2
Participation à un concours de management participatif	0	1
Participation à un autre concours	0	0
Déposition d'une idée suite au projet MIP	1	0
Déposition d'un brevet suite au projet MIP	0	2
Invitation de l'équipe au restaurant	0	43
Remise d'un objet symbolique (montre, porte-clefs, etc.)	0	2
Autres	0	2

Les présentations sont plus fréquemment réalisées par le pilote. Cependant, on remarque que l'équipe est souvent associée au présentation. La reconnaissance n'est donc pas uniquement donnée au pilote. Deux projets MIP ont permis le dépôt d'un brevet par l'équipe.

c / La destination du produit final

Lors des réunions avec les pilotes MIP, il est apparu que le fait de travailler pour un client direct pouvait être plus motivant que de travailler pour une usine interne du groupe. Pensant qu'il pourrait s'agir d'une composante de la réussite d'un projet MIP, nous posons l'hypothèse suivante : lorsque les salariés connaissent le client pour lequel ils essayent de réduire le taux de non-qualité, ils ont tendance à faire plus d'efforts car le risque de perdre le client existe. Ce qui est moins vrai pour le cas d'une usine du groupe. Il serait intéressant de réaliser une étude statistique pour vérifier cette hypothèse mais nous n'avons pas eu le temps de réaliser ce travail.

Nous avons opté pour le découpage suivant :

- Le produit est destiné à un client externe de grande consommation
- Le produit est destiné à un client externe peu connu du grand public
- Le produit est destiné à une usine Sollac
- Le produit est destiné à une usine du groupe

Tableau 20 : Destination du produit

Destination du produit	Nombre de projets
Client externe de grande consommation	19
Client externe peu connu du grand public	3
Usine Sollac	11
Usine du groupe Usinor	1
Total	34

La majorité des projets est destinée à des clients externes de grande consommation. Ce qui implique une prise en compte de l'importance de la satisfaction du client final au regard de la qualité.

Notons que la satisfaction des clients internes est également présente puisque plus de 35% des projets leur sont consacrés.

B / L'ORGANISATION DE LA METHODE

1 - L'encadrement des projets

a / Le responsable MIP du site

Lors des réunions avec les pilotes MIP, nous nous sommes aperçus que la démarche MIP n'est pas gérée de la même manière d'un site à l'autre. Ainsi certains sites ont une gestion très rigoureuse de la démarche MIP tandis que d'autres appliquent la méthode de manière plus souple en n'ayant aucun responsable qui en soit garant.
Nous nous emploierons à déterminer si la réussite d'un projet est fonction de son encadrement par les responsables qualité du site.

b / Le support de la hiérarchie

En incluant cette variable dans notre modèle, nous souhaitons vérifier si l'implication des responsables hiérarchiques pour les projets MIP permet à ces derniers de se dérouler mieux.
En effet, si la hiérarchie défend le projet, lors d'investissements spécifiques à la démarche, devant le patron du site, le projet risque d'aboutir plus rapidement que si le pilote du projet faisait la demande.

Nous avons distingué deux sous-variables :

- Le responsable du département
- La direction du site

Tableau 21 : Importance de l'encadrement

Importance de l'encadrement	Responsable MIP	Responsable département	Responsable site
Très forte	3	2	0
Forte	9	15	13
Moyenne	11	8	7
Faible	8	9	9
Inexistante	3	0	5
Total	34	34	34

Selon les pilotes des projets MIP, les responsables MIP des sites n'encadrent pas fortement les projets. Par contre, l'encadrement des responsables des départements et des responsables sites semblent être plus soutenus.

2 - Le suivi de la méthode préconisée

Le livre MIP préconise une méthode en sept étapes. Par l'intermédiaire de nos interviews nous avons appris que certains pilotes n'attendent pas toujours la clôture d'une étape pour en démarrer une nouvelle ou inversent parfois certaines étapes. Nous souhaitons vérifier si le fait de suivre ou non la méthode préconisée peut avoir une influence sur la réussite du projet.

Nous avons demandé aux pilotes de juger comment ils suivaient la démarche MIP en fonction des quatre items suivants :

- Très rigoureuse
- Rigoureuse
- Fidèle
- Souple

Tableau 22 : Le suivi de la méthode

Suivi de la méthode	Nombre
Très rigoureux	3
Rigoureux	12
Fidèle	8
Souple	11
Total	34

Très peu de pilotes suivent très rigoureusement la démarche MIP. Cependant plus de 35% d'entre eux l'appliquent avec rigueur. Notons cependant que près d'un pilote sur trois préfère un suivi souple pour mener le projet.

3 - La mise en place de groupes de travail

Certains sites considèrent qu'il est nécessaire de mettre en place des groupes de travail avant tout lancement d'un projet MIP, d'autres n'en voient l'utilité que lors du déroulement de l'étude. Nous considérerons ces deux aspects et tenterons de savoir si l'un d'eux permet une meilleure réussite du projet.

Afin de connaître les différentes pratiques utilisées, nous avons demandé aux pilotes MIP de remplir le tableau suivant.

Tableau 23 : Mise en place ou non des groupes de travail auprès des projets MIP

Mise en place des GT	Nombre
Avant le projet MIP	15
Pendant le projet MIP	31
Total	46

De nombreux groupes de travail fonctionnent avant et pendant les projets MIP. Ceux mis en place avant la MIP ont souvent pour objectif de définir les causes du problème de non-qualité afin d'identifier s'il est nécessaire de mettre en place la démarche qui peut sembler lourde.

On remarque que des groupes de travail continuent à fonctionner durant les projets MIP. Ils servent souvent de supports pour des études spécifiques au projet.

4 - La circulation de l'information

La manière dont circule l'information peut-être importante pour la réussite d'un projet. En effet, si certaines personnes font de la rétention d'information, l'avancée du projet risque d'être entravée. C'est pourquoi la circulation de l'information nous a semblé une variable intéressante pour notre modèle. Cependant, il apparaît délicat d'obtenir des données sur la circulation des informations d'un projet. Comment définir les termes « bonne circulation » et « mauvaise circulation » ? Comment déterminer si une information circule bien ou non ?

Pour codifier cette variable on pourrait raisonner en fonction de la fréquence des réunions, de la documentation distribuée, des compte rendus, etc.

Tableau 24 : Circulation de l'information au sein d'un projet MIP

Fréquence / Années ou périodes	Réunion	Documents	Comptes-rendus	Autres
Souvent	5	4	7	2
Régulièrement	20	12	18	0
De temps en temps	7	5	7	1
Rarement	1	7	0	1

L'information circule par le biais de réunions régulières pour lesquelles un compte-rendu est systématiquement réalisé. Parallèlement des documents circulent régulièrement pour informer les membres des projets.

5 - Le temps passé par les individus

Nous chercherons à connaître si le nombre d'heures dégagées par les individus pour le projet est fonction de la réussite de ce dernier. Est-il nécessaire de se réunir très souvent, de travailler quotidiennement sur le projet pour s'en assurer la réussite ? Ou bien des réunions brèves mais très complètes suffisent-elles ?
La complexité du processus entre également en compte. Certains processus demandent plus de temps pour comprendre leur fonctionnement. Nous tenterons dans la mesure du possible, c'est à dire en fonction des questionnaires qui nous seront retournés de comparer des processus similaires.

Tableau 25 : Temps consacré par les individus au projet MIP

Noms / Semestres	N		N + 1		N+2	
	HR	HNR	HR	HNR	HR	HNR

Les informations recueillies ne nous ont pas permis de remplir le tableau ci-dessus car nous doutons fortement de la fiabilité des données. Par exemple, on observe pour un même projet que certains membres qui pourtant ont participé exactement aux mêmes réunions ont consacré le double de temps à ces réunions. De plus de nombreuses personnes n'ont pas pu répondre à cette question car ils ne se souviennent plus avec exactitude du temps consacré au projet.

6 - L'implication des opérateurs

Le fait d'associer les opérateurs aux décisions importantes du projet, de leur demander leur avis, permet-il d'améliorer les résultats de la démarche ?

Nous demandons aux pilotes MIP de juger l'implication des opérateurs selon les quatre items suivants :

- Très forte
- Forte
- D'intensité moyenne
- Faible

Tableau 26 : Implication des opérateurs

Implication des opérateurs	Nombre
Très forte	5
Forte	11
Moyenne	7
Faible	11

Les opérateurs ne sont pas systématiquement impliqués dans les projets MIP. On observe un nombre équivalent de projets ayant intégrés fortement les opérateurs que ceux les ayant impliqués faiblement.

Conclusion :

Les effets d'une démarche, qualité ou autre, n'étant pas toujours immédiats, nous nous interrogerons sur la structure de retard des effets de la démarche MIP. Ceci afin d'estimer combien de temps après la mise en place de la démarche MIP le taux de non-qualité varie.

II / LES VARIABLES EXOGENES

Des variables exogènes au projet MIP peuvent influencer la variation du taux de qualité. Nous avons listé les variables qui nous semblaient pertinentes mais nous n'avons pu obtenir les données les concernant du fait de la difficulté inhérente à leur récolte. Cependant un tableau est

A / LES CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE DE PRODUCTION

1 - L'âge de la ligne

Nous considérons que l'âge de la ligne peut avoir un effet sur le taux de qualité des produits fabriqués sur cette ligne. Nous pourrions à priori penser que plus une ligne est âgée, plus elle risque d'être génératrice de défauts.

a / La durée de vie moyenne de chaque type de ligne de production

Notre objectif étant de construire un modèle générique pouvant être utilisé pour chaque projet MIP, nous devons étudier chaque ligne de production de notre échantillon puisque cette méthode peut s'appliquer à des lignes très différentes telles que des lignes de galvanisation, des lignes de coulée continue. La variable âge de la ligne n'aura donc pas immédiatement de valeur comparable, il conviendra de rendre compatible ces différentes données entre elles. En effet, l'âge moyen d'un train à bandes n'est certainement pas le même que celui d'un haut fourneau.

Nous proposons le tableau suivant pour recueillir et uniformiser les données.

Tableau 27 : Durée moyenne des lignes de production

Outil / Age	Jeune cod = 0		Moyen cod = 1		Vieux cod = 2	
Train à bandes	< a		a – b		> b	
Haut fourneau	<c		c – d		> d	
Train à froid	< e		e – f		> f	

De cette manière nous pourrons connaître la tranche d'âge dans laquelle se situe la ligne de production étudiée.

b / L'âge de chaque équipement de la ligne

Nous nous intéresserons au fait que les différents équipements composants la ligne de production peuvent ne pas avoir été acquis à la même période. Certains pouvant être plus récents et donc peut-être plus performants.

Sur certaines lignes, une partie des équipements est parfois modifiée. La variable âge de la ligne n'est donc plus pertinente, il est alors nécessaire de réaliser une étude approfondie sur chaque équipement de la ligne de production de notre échantillon.

Si nous prenons l'exemple de la coulée continue de Florange, nous obtenons le tableau suivant.

Tableau 28 : Durée moyenne de la coulée continue de Florange

Outil / Age	Jeune	cod = 0	Moyen	cod = 1	Vieux	cod = 2
Dégazage	< a		a – b		> b	
Répartiteur	<c		c - d		> d	
etc.	< e		e - f		> f	

Avec ce tableau, nous pouvons envisager de calculer un âge moyen pour la ligne de production. Par exemple si le dégazage est jeune, il obtient une codification de 0 et si le répartiteur est en fin de vie, on a une valeur de 2. On peut alors considérer que la coulé continue a une durée de vie moyenne de (0 +2) /2 = 1.

Nous pouvons nous interroger sur la nécessité d'ajouter des coefficients selon l'importance de l'outil dans la ligne de production. Par exemple, l'âge d'un répartiteur peut prendre une part plus conséquente dans le taux de non-qualité que celui du convertisseur. Nous pourrons ainsi calculer l'âge moyen de la ligne avec l'équation suivante : (0 x coefficient a) + (2 x coefficient b) = x

avec coefficient a : importance du répartiteur

coefficient b : importance du convertisseur

2 - L'origine du produit intermédiaire

Nous supposons que la qualité du produit fini peut-être fonction de l'origine du produit intermédiaire. A la suite de plusieurs discussions dans les différentes sites, nous savons que certains défauts ont tendance à survenir à des fréquences différentes selon la provenance des produits intermédiaires.
Nous désignons par produit intermédiaire la « matière première » utilisée pour la fabrication du produit pour lequel est mis en place la démarche MIP. Ainsi, pour les blooms, le produit intermédiaire est représenté par l'acier sauvage provenant de l'aciérie, tandis que pour l'acier chromé, il s'agira d'un coil provenant soit d'une usine du groupe, soit d'une usine externe.

L'équation suivante met en relation la qualité du produit fini en fonction de celle du produit intermédiaire.

$Q = f(o)$

Avec Q = qualité du produit fini

o = origine du produit intermédiaire

Nous distinguons deux types de produits intermédiaires :

- les produits provenant des usines à chaud pour les usines à froid tels que des coils.
- la matière première nécessaire à la fabrication du produit à chaud. Il s'agira pour la fonte du minerai, pour l'aciérie de la fonte, pour la coulée continue de l'acier sauvage, etc.

Nous étudierons pour chacun de ces produits intermédiaires la provenance des produits intermédiaires des différentes lignes de production et codifierons la variable en fonction des différentes origines possibles.
Ainsi par exemple, un coil utilisé lors d'un revêtement de chrome pour réaliser de l'acier chromé, pourra prendre les valeurs suivantes :

0 pour Dunkerque,

1 pour Florange,

2 pour Fos,

3 pour une usine externe au groupe.

La provenance du minerai nécessaire à la fabrication de la fonte pourra être codifiée de la manière suivante :

0 pour la France

1 pour l'Argentine

2 pour la Russie

3 etc.

3 - L'entretien de la ligne

Il nous semble intéressant de considérer que l'entretien des machines peut favoriser une dégradation moindre de la ligne de production et donc une amélioration de la qualité des produits.

Nous proposons de codifier cette variable à partir de deux sous-variables :

- Le coût d'entretien lié au nombre d'heures et aux pièces de rechange,
- La mise sous topomaintenance (TPM).

a / Le coût d'entretien

Il nous semble intéressant de raisonner en fonction du coût de l'entretien. En effet, l'entretien de certains équipements nécessite de changer de nombreuses pièces tandis que d'autres n'ont besoins que d'un simple nettoyage. Précisons que le coût comprend également le nombre d'heures nécessaires.

Tableau 29 : Entretien de la ligne

Outil	Nombre d'heures annuelles théoriques nécessaires x	Nombre d'heures annuelles réalisées Y	x=y cod=0	x>y cod=1	x<y cod=2
Laminoir	2 000	1 800		1	
Aciérie	1 500	1 600			2

b / La mise sous topomaintenance

La mise sous topomaintenance du matériel de production génère un entretien régulier de ce dernier, ce qui permet de faire de la maintenance préventive et de réduire le taux de non-qualité.
Pour mesurer l'impact d'un projet MIP sur les performances, il est nécessaire de considérer si l'outil est mis sous topomaintenance ou non.

4 - Le changement de process

Le taux de qualité peut-être amélioré grâce à un changement d'organisation de la production. Nous ne considérerons cette variable comme exogène que dans le cas où le changement de process n'a pas été décidé dans le cadre de la démarche MIP.
Avant de nous intéresser à la pertinence de cette variable nous nous renseignerons sur sa fréquence. Si des changements de process se produisent régulièrement, nous inclurons la variable dans notre modèle, sinon nous ne la considérerons pas comme une variable explicative de notre modèle.

5 - La stabilité des hommes

Cette variable considère qu'employer du personnel sans expérience sur la ligne de production peut engendrer un taux de non-qualité supérieur à celui que l'on obtiendrait si ne travaillaient sur la ligne de production que des individus ayant de l'expérience. Nous considérons qu'une personne n'a pas d'expérience sur l'outil de production, si elle bénéficie d'un contrat de travail non stable tel qu'une mission intérimaire, un contrat à durée déterminée de courte durée, etc.

B / LES FACTEURS GENERAUX

Il convient de prendre en compte des indicateurs généraux tels que la culture d'entreprise, l'ambiance de travail, etc. Ceci afin de comprendre pourquoi par exemple deux projets identiques ne fonctionnent pas de la même manière suivant le site où ils se déroulent.

Les résultats de l'enquête Ulysse permettent de connaître la satisfaction des salariés du groupe Usinor. Cette enquête a été réalisée en 1995 et en 1996, mais les seuls résultats disponibles sont ceux de l'année 1996. Ces informations posent un problème de validité du fait que de nombreux projets MIP ont démarré avant cette date. Cependant, après discussion avec le pilote de l'enquête Ulysse, Laëtitia Niaudeau, il nous semble que les tendances obtenues restent significatives. Ainsi, nous pensons que les écarts importants qui existaient par exemple en 1992 sont toujours valables en 1996.
Cependant pour vérifier la validité de cette hypothèse sur le climat social des années précédant l'année 1996, il conviendra de s'intéresser aux enquêtes de satisfaction de personnel qui sont réalisées dans certains sites. Ces enquêtes ne traiteront pas obligatoirement des mêmes questions qu'Ulysse mais elles permettront de se faire une idée du climat social de la période étudiée et de vérifier si les résultats d'Ulysse sont applicables à ces périodes antérieures.

Par l'intermédiaire des résultats d'Ulysse, il est possible de codifier les trois facteurs suivants :

- la culture du site : nous pensons que celle-ci peut avoir un impact sur les résultats du projet MIP. En effet, la démarche MIP n'est pas toujours perçue de la même manière selon le site où elle est mise en place. Une bonne ambiance de travail permet de favoriser et de développer le travail en équipe.
- l'ambiance de travail
- la motivation. Pour que les individus acceptent de s'engager dans un projet supplémentaire, il faut qu'ils soient motivés, d'une manière financière ou non.

Pour représenter ces trois facteurs, les indicateurs suivants nous ont paru pertinents :

- C 1 : la mobilisation au travail
- C 2 : la mobilisation vers la performance collective,
- C 11 : l'importance accordée aux conditions de travail,
- C 12 : l'ouverture aux clients, adaptabilité de l'unité,
- C 14 : la reconnaissance interne,
- C 15 : l'exclusion de la participation et de la responsabilisation,
- C 17 : l'écoute par la hiérarchie,
- C 19 : le climat positif,
- C 20 : la satisfaction à l'égard du travail,
- C 21 : l'importance du client à l'entreprise.

Le tableau suivant met en évidence les critères d'Ulysse en fonction des variables qu'il serait intéressant de codifier.

Tableau 30 : Critères et variables

Variable	Critères
Motivation	C1, C2, C14, C15, C17
Ambiance de travail	C19, C20, C21
Culture du site	C11, C12

Ces critères sont disponibles par département de production uniquement pour les sites de Dunkerque et de Florange. Cependant on peut considérer qu'il existe un effet usine et que les politiques de management sont en principe suivies par les niveaux hiérarchiques inférieurs tels que les responsables de département.

Il est possible d'obtenir ces critères selon les services. Concernant les projets MIP, il convient de s'intéresser aux services suivants :

- fabrication, production
- travaux neufs, maintenance
- qualité ou contrôle de produit ou de process

Il est également envisageable de coupler ces informations avec la catégorie socioprofessionnelle et plus particulièrement :

- opérateurs
- maîtrises et haute maîtrises
- techniciens
- cadres supérieurs, ingénieurs et cadres

Le tableau suivant nous renseignent sur les résultats de l'enquête Ulysse.

Tableau 31 : Valeurs des critères Ulysse par sites

Critères	Dk	Mk	Bh	De	Fl	St	Mz	Mt	BI	Fos	Moyenne
1	79	68	74	59	69	68	83	81	55	75	71,2
2	67	64	68	68	55	51	63	58	56	57	60,9
3	62	55	69	46	50	54	57	53	39	50	53,8
4	37	47	39	36	44	45	37	50	48	44	43,1
5	77	75	70	68	71	63	69	74	78	73	72,3
6	66	53	54	53	52	38	48	50	42	50	51,2
7	72	72	69	56	55	46	60	56	54	69	61,6
8	61	54	63	52	49	49	57	53	53	56	55,5
9	57	61	68	39	51	55	55	51	42	50	53,8
10	60	57	58	78	55	59	57	62	56	60	61,2
11	58	48	58	66	41	50	48	52	44	49	52,5
12	90	86	92	94	85	84	85	88	89	87	89,2
13	52	45	36	49	40	47	45	42	35	37	44,1
14	47	39	42	47	40	41	51	47	49	48	46,5
15	31	38	48	32	34	43	26	34	26	34	36,1
16	77	70	69	82	76	95	81	79	79	70	79,4
17	32	30	38	43	28	43	37	34	34	26	36,2
18	52	41	43	46	37	32	51	48	39	47	45,4
19	61	50	54	46	45	47	50	51	45	47	51,5
20	73	60	63	77	60	66	70	64	60	65	67,8
21	89	74	93	75	80	81	79	80	67	81	82

Dk = Dunkerque, Mk = Mardyck, Bh = Biache, De =Desvres, Fl = Florange, St = Strasbourg, Mz = Mouzon, Mt = Montataire, BI = Basse-Indre.

Nous n'avons pas utilisé ces critères dans les deux cas d'études que nous avons traités car n'ayant pas traité les autres variables exogènes dans ces études, il nous semblait inapproprié d'y intégrer la variable facteurs généraux.

Le tableau suivant récapitule pour les variables exogènes pour lesquelles nous n'avons pu obtenir de données et propose les moyens pour se les procurer chez Sollac.

Tableau 32 : Obtention des données des variables exogènes

Nom de la variable	Composantes	Obtention des données
Age de la ligne de production	• Comparaison des durées de vie moyennes de chaque type de ligne de production • Age des équipements de chaque ligne • Prise en compte du nombre d'arrêts lors du démarrage de la cessation de l'activité de la ligne de production.	Direction Industrielle ou Direction Financière.
Qualité du produit intermédiaire	• Détermination de la provenance des différents produits intermédiaires • Mesure de la qualité des ces produits intermédiaires	Soit interrogation directe dans les usines auprès des responsables de fabrication, soit auprès des services gestion de production de l'usine.
Entretien de la ligne	• Nombre d'heures consacrées à l'entretien de la ligne.	Interrogation directe dans les usines auprès des responsables de fabrication.
Changement de process	• Détermination de l'impact que le changement de process a pu générer sur le taux de non-qualité.	Interrogation directe dans les usines auprès des responsables de fabrication.
Stabilité des hommes	• Composition du personnel de la ligne de production.	Interrogation auprès du service du personnel ou du chef de département.

SECTION III / ANALYSE ECONOMIQUE

INTRODUCTION

L'objectif de cette partie est de mesurer le résultat économique de la mise en place de la démarche MIP au sein des sites de production de Sollac. Pour ce faire, nous calculerons dans un premier temps le coût de la mise en place de la démarche d'un point de vue global puis nous traiterons de manière approfondie deux projets se déroulant sur les sites de Basse-Indre (Nantes) et de Florange (Metz).

Pour ces deux projets, nous avons souhaité introduire dans le calcul économique de rentabilité d'un investissement immatériel, la relation client-fournisseur. Il nous semble intéressant de considérer que le résultat économique de ce type d'investissement pour le fournisseur peut être différent suivant le comportement adopté par le client. Nous cherchons à mesurer cet écart sur le cas d'une démarche qualité mise en place au sein de Sollac et dont l'objectif est d'améliorer la qualité des tonnes d'acier livrées aux clients.

Nous nous sommes intéressés à la théorie d'A.O.Hirschman [1972] principalement pour deux raisons. D'une part car elle est fondée sur l'insatisfaction de la clientèle relevant de plusieurs conséquences telles que le non respect des délais de livraison, un changement de prix, une diminution de la qualité du produit ou du service proposé. En se basant sur l'insatisfaction de la clientèle du fait d'un problème de qualité, cette théorie se positionne directement dans notre champ d'investigation lié à la démarche MIP.
D'autre part, Hirschman considère que chaque client ne réagit pas de la même manière, ce qui est novateur par rapport à la théorie standard.

Comme nous l'avons évoqué dans le chapitre sur le comportement des acteurs (second chapitre), lorsqu'un client observe une diminution de la qualité d'un produit, quatre attitudes nous semblent possibles. Les trois premières attitudes sont celles évoquées par la théorie d'Hirschman dont nous nous inspirerons largement tout au long de ce papier. La quatrième attitude est celle proposée par Bajoit dans son article de 1988.

Hirschman considère qu'un client insatisfait peut soit quitter son fournisseur, il fera ainsi défection ; soit tenter de faire entendre au fournisseur son mécontentement, il s'agira alors de la prise de parole. Cette dernière peut parfois exister du fait du loyalisme du client envers son fournisseur.
Bajoit, nous fournit une quatrième attitude qui correspond à l'apathie. Ainsi un client peut continuer ses relations de travail avec un fournisseur qui le mécontente du fait qu'il soit devenu apathique.

I / COUTS LIES A LA MISE EN PLACE DE LA DEMARCHE

1 - Les coûts

La naissance de la démarche MIP :

Les membres du comité de direction découvrent en 1986, en visitant une entreprise aux Etats-Unis, une méthode de gestion de la qualité qui serait susceptible d'être appliquée chez Sollac.
En 1991, Robert Dapère est envoyé, avec cinq collaborateurs, aux USA afin d'étudier cette méthode qui s'avère être en fait un gigantesque système d'information.

Au total, les deux voyages aux USA ont coûté :

6 personnes (comité de direction en 86 : HP) pendant 5 jours : 30 jours
6 personnes (groupe MIP en 91 : cadres sup.) pendant 5 jours : 30 jours
+ le coût du voyage (avion, logement, restauration, etc.)

Le groupe de travail :

A la suite de ce deuxième voyage, un groupe de travail se forme pour une durée d'un an. Il est composé de 6 cadres supérieurs qui consacrent la moitié de leur temps de travail à ce projet, de novembre 1991 à décembre 1992.
Leurs réunions se répartissent de la manière suivante :

2 jours de lancement en novembre 1991
8 jours en décembre 1991
52 jours en 1992

Soit un total de 62 x 6 = 372 Jours
Ce groupe de travail a permis de mettre au point la méthode MIP. Il est ensuite décidé de rédiger un ouvrage sur cette méthode et de le diffuser au niveau national dans des librairies afin de rendre cette méthode accessible à tous.

L'élaboration du livre MIP :

Neuf personnes, dont Robert Dapère ont collaboré en 1995 à la rédaction de ce livre. Chacun des huit chapitres a été rédigé par une personne, le directeur de la qualité se chargeant de tout relire.

5 réunions plénières d'une journée complète de janvier 95 à août 95 ont été nécessaires.
9 x 5 = 45 jours de travail individuel

9 rédacteurs ont rédigé chacun 1 chapitre :

- les 8 rédacteurs : 30 heures de travail chacun : 8 x 30 = 240 h soit 30 jours
- Robert Dapère : 90 heures pour tout relire, soit 12 jours.

Le contrat avec l'éditeur :

Un contrat, comprenant l'assistance éditoriale et l'achat d'un certain nombre de livres destinés au personnel de Sollac, a été signé avec l'éditeur Maxima. Le montant de ce contrat s'élève à 340 000 F.

L'intervention d'un consultant :

Un consultant est venu des Etats Unis trois fois lors de la mise en place de MIP dans les usines afin d'aider les opérateurs à ne pas tomber dans certains pièges, car il avait une bonne connaissance de ce type de méthode. Le coût de cette intervention s'élève à : 3 x 35 000 F = 105 000 FF.

La présentation et l'aide aux sites :

Robert Dapère considère que les journées passées dans les sites à expliquer et promouvoir la méthode MIP font partie de son travail. Nous ne les avons donc pas inclus.

Le dépôt de la marque :

La marque MIP a pu être déposée grâce aux services de la Direction de la Propriété Industrielle du groupe Usinor. Le coût facturé par la DIRPI se répartit de la manière suivante :

Dépôt : 3000 F

Taxes : 1450 F

Soit un total de 4450 FF.

L'achat de livres :

Pour Sollac, le prix unitaire des livres, pour une commande de 4 000 exemplaires, est de 144,25FF HT et 152,18 FF TTC. Il s'agit d'une disposition franco de port, c'est à dire que les frais de transport sont inclus dans le prix de vente de l'ouvrage. Si le nombre de livres achetés est inférieur à 4000, Sollac devra alors payer des honoraires de conseil éditorial correspondant au montant du manque à gagner de l'éditeur.

Le tableau suivant reprend la liste des coûts inventoriés précédents.

Tableau 33 : Coûts liés à l'élaboration de la démarche MIP

Intitulé	Description des frais	Eléments de calcul	Coût en FF
Le coût du voyage aux USA de 1986	coût du transport et de l'hébergement coût salarial : 6HP pendant 5 jours	20 000*** x 6 6 x 5x (95571*/30)x1,501	120 000 143 452
Le coût du voyage aux USA de 1991	coût du transport et de l'hébergement coût salarial : 6 cadres supérieurs pendant 5 jours	20000*** x 6 6 x 5x (31676**/30)x1,501	120 000 47 545
Le groupe de travail nov 91 – déc 92	372 jours de cadres supérieurs	372 x (31676**/30)x1,501	589 566
jan 95 – août 95 La rédaction du livre	scéances pleinières rédaction individuelle des 8 rédacteurs relecture de R.Dapère	(45 jours/30) x 31 676** x 1,501 (30 jours /30) x 31 676** x 1,501 (12 jours/30) x 31 676** x 1,501	71 318 47 545 19 018
Contrat avec un consultant 1995 / 1996	venu des Etats-Unis trois fois pour aider à la mise en place dans les sites	3 x 35 000	105 000
Contrat éditorial avec Maxima déc 95	Contrat éditorial 4000 exemplaires commandés pour Sollac pour usage interne	4000 x 144,25 FHT prix TTC = 152,18	340 000 577 000
Dépôt de la marque MIP pour le territoire français oct 94	appel à la Direction de la Propriété Industrielle d'Usinor pour : • le dépôt à l'INPI • les taxes	3 000 FF 1 450 FF	4450
		TOTAL	**2 184 894**

* montant global des 10 rémunérations les plus élevées en 1996 /10 = 11 468 529 / 10 = 1 146 853 FF annuels, soit 95 571 FF mensuels (chiffres issus du bilan social 1996).

**salaire moyen des cadres de l'année 1996 (chiffres issus du bilan social 1996) = 31 676 FF.

*** estimation moyenne.

2 - Les résultats financiers liés à la démarche MIP

Le nombre de livres vendus par l'éditeur Maxima du début de l'année 1996 au mois d'avril 1997 est de 500 exemplaires. Le prix librairie est de 232,33FF HT et 245,00 FF TTC.

5% des recettes nettes (c'est à dire après déduction des remises consenties au diffuseur) provenant de la vente des livres MIP sont versées à France Greffe de Moelle.

Tableau 34 : Résultats financiers liés à la démarche MIP

Date	Intitulé	Description	Calcul
au 1/04/97	Livres MIP	500 exemplaires vendus prix librairie : 232,23 HT ou 245 FTTC reversement à FGM 5% des recettes nettes (après déduction des remises consenties au diffuseur)	500 x 245 = 122 500 FF 122 500 x 5% = 6125 FF
2/04/96	article paru dans les Echos	pas de retombées financières directes mais cela a peut-être motivé certains acheteurs	Non quantifiable.
	Journaux internes de Sollac	Pas de retombées financières directes mais a pu accroître la motivation des salariés à améliorer la qualité.	Non quantifiable
	la baisse de la non-qualité dans les sites	Etude par projet individuel à réaliser au cas par cas.	Calculs à réaliser pour chaque projet.

II / LA MIP TAUX D'HUILLAGE

Ce projet MIP nous a semblé intéressant puisque sa rentabilité était difficile à mesurer du fait de la non-comptabilisation du coût du défaut. En effet, le défaut, en l'occurrence un mauvais taux d'huilage, existait mais n'engendrait pas de réclamations directes de la part de la clientèle du fait de sa faible importance par rapport à d'autres imperfections. Les responsables de fabrication étaient informés de cette insatisfaction lors de remarques orales des clients ou d'informations provenant des commerciaux.

Si nous avions réalisé une étude comptable, nous n'aurions pris en compte dans notre analyse pour mesurer la rentabilité du projet que les coûts liés à la mise en œuvre de la méthode et les gains directs résultant des quelques renvois de tonnes non conformes. Or l'analyse économique, nous permet de mesurer la rentabilité de cette démarche d'une manière plus approfondie.

Nous allons dans cette partie essayer d'estimer la rentabilité de ce projet. Pour ce faire, nous avons dans un premier temps mesuré les coûts que le projet MIP a généré pour l'entreprise (coût de formation, investissements matériels, etc.). Puis nous avons tenté de mesurer les gains réalisés par ce projet. Cette étape s'est avérée plus difficile que la précédente car nous ne connaissions pas le nombre de remarques de la part de la clientèle. Nous avons donc dû réaliser une étude statistique sur la base des normes de production de taux d'huilage que l'usine de Basse-Indre souhaite respecter. Ainsi, nous avons considérer que les tonnes produites ayant un taux d'huilage supérieur ou inférieur à ces normes pouvaient être sujettes à des remarques de la part de la clientèle.

Grâce à cette étude, nous avons déterminé la quantité d'acier chromé pour emballage non conforme. Nous avons ensuite tenté une estimation du coût de ce taux de non qualité. Pour cela nous avons recensé les coûts de production supplémentaires nécessaires pour dédommager le client où remettre le produit à un taux d'huilage réglementaire et nous avons ajouté à ces coûts celui de l'insatisfaction de la clientèle en nous basant sur la théorie d'Hirschmann[2].

Dans le but d'être plus précis, nous avons déterminé trois scénarios possibles et nous les avons comparé entre eux. De cette analyse, il ressort que le scénario MIP semble être le plus intéressant d'un point de vue financier pour l'entreprise.

[2] A.O.Hirschmann, [1972], *Face au déclin des entreprises et des institutions*, Les éditions ouvrières, Editions économie et humanisme, Traduction de *Exit, Voice and Loyalty, responses to Decline in Firms, Organizations and States*, [1970], Havard University Press, Cambridge, Massachusetts.

A / DESCRIPTION DU PROJET

1 – Thème du projet

Tableau 35 : Description du projet MIP taux d'huilage

Site de production	Sollac Basse-Indre
Département	RCE LRE
Ligne de production	ligne de revêtement électrolytique n°2 mixte chromage-étamage
Pilote du projet	Gilles Vince
Thème du projet	Taux d'huilage
Description rapide du projet	Réduire les variations excessives du taux d'huilage dû à une manipulation manuelle des opérateurs.
Date de lancement	1er décembre 1992
Date d'arrêt	Août 1994

2 - Explications du process de fabrication

Sur la ligne de revêtement de chrome, on revêt l'acier d'huile pour le protéger de la corrosion, et faciliter le transfert du fer.

Il convient de bien doser le taux d'huilage car un taux trop élevé pour un fabricant de boîtes alimentaires est problématique, le verni déposé à l'intérieur de la boîte ne tenant pas. Un taux d'huilage trop faible gêne l'opération d'empilage lors du cisaillage puisque l'acier glisse mal.

Le dépôt de l'huile s'effectue selon un principe électrostatique. Il s'agit d'un brouillard qui se dépose sur les faces intérieure et extérieure de la bande d'acier. Afin de contrôler le taux d'huilage, deux rondelles sont découpées par bobine, l'une du côté de l'opérateur et l'autre du côté des moteurs. Quatre mesures sont donc faites : deux pour la face inférieure et deux pour la face supérieure. Ces rondelles sont envoyées à un laboratoire qui mesure le nombre de milligrammes d'huile par mètre carré grâce à un ellipsomètre.

3 - Historique du projet

Le taux d'huilage à la fin de l'année 1992 subissait de fortes variations. L'acier livré aux clients ne correspondait donc pas toujours à leurs attentes, ce qui entraînait de nombreuses observations de leur part. Cette variabilité s'explique du fait que les opérateurs ajustaient leurs appareils manuellement selon la destination du produit, c'est à dire selon les commandes du client mais également de ses réclamations antérieures. Le projet "MIP taux d'huilage" fut donc lancé en décembre 1992 avec pour objectif de réduire cette variabilité.

Le pilote décide de comprendre la provenance de cette variabilité en intégrant directement les opérateurs et en leur demandant de relever environ douze paramètres toutes les deux ou trois bobines. Il s'aperçoit alors que, pour bien se positionner face aux réactions du client, les opérateurs modifient manuellement la moitié des paramètres. Afin d'éviter cette manipulation excessive, l'équipe MIP décide de modifier le process d'huilage en l'automatisant. Pour ce faire, l'équipe demande au service qualité la possibilité de pouvoir travailler avec seulement trois taux différents. L'équipe peut alors proposer aux opérateurs de viser un taux de 4 mg/m² avec un intervalle de tolérance fixé entre 1,5 et 9,5 mg/m². Cet intervalle correspond aux normes européennes.

4 - Composition de l'équipe

Il s'agit d'une MIP « atypique » dans le sens où le pilote s'est quasiment occupé seul de l'ensemble du projet. Des petits groupes de travail se sont constitués selon les besoins.

5 - Les résultats

En août 1994, l'équipe s'estime satisfaite des résultats obtenus même si le cp (indicateur statistique propre à la méthode MIP) n'atteint que la valeur de 1,07 au lieu du coefficient théorique de 1,33.

Un contrôle continu est effectué tous les mois, le pilote recevant les chiffres concernant la moyenne déposée par face et l'écart type.

MIP a permis de diminuer l'insatisfaction des clients. Elle a permis également d'éviter "l'effet boule de neige" qui correspond au fait que le client, qui est obligé d'arrêter sa ligne pour vérifier le taux d'huilage de la bande d'acier, aperçoit d'autres défauts qui sont indépendants du taux d'huilage. Il risque alors de devenir très pointilleux sur la qualité de l'acier.

Grâce à l'automatisation, les opérateurs ont pu dégager du temps pour se consacrer à d'autres problèmes.

B / LES COUTS LIES AU FONCTIONNEMENT DU PROJET

1 - Le coût salarial

Tableau 36 : Coûts salariaux des membres du projet MIP

Nom	CSP	Heures	Coût total horaire	Coût salarial
Loyer	AM	59	139,74	8 244,63
Mérand	TECH	8	114,98	919,82
Gosselin	TECH	8	114,98	919,82
Le Gall	IC	8	254,07	2 032,55
Treillard	IC	48	254,07	12 195,30
Vince	AM	384	139,74	53 659,99
				77 972,11

AM = agents de maîtrise

IC = ingénieurs et cadres

TECH = techniciens

Le coût salarial est le résultat de la multiplication du nombre d'heures par le coût total horaire. Le tableau des coûts totaux horaires par catégorie socioprofessionnelle est présenté en annexe IV. L'ensemble des heures a été effectué durant les années 1993 et 1994 mais, ne connaissant pas la répartition exacte, nous avons décidé avec le pilote d'appliquer la moyenne du coût horaire de ces deux années. Ces chiffres moyens sont présentés en annexe V.

Le nombre d'heures a été calculé avec le pilote. Il s'agit d'une estimation car le projet MIP ne peut pas être traité comme un projet particulier. Il fait partie intégrante du travail quotidien des individus. Il est donc difficile d'estimer quand et combien de temps une personne a réfléchi au problème du taux d'huilage. Les chiffres énoncés nous paraissent cependant représentatifs du temps de travail consacré à la MIP pour chaque membre de l'équipe.

Le coût total horaire est la somme du salaire brut perçu par le salarié et des charges patronales payées par la société. Nous avons calculé le salaire brut à partir de la moyenne Sollac selon la catégorie socioprofessionnelle concernée.
Nous souhaitions au départ appliquer le salaire moyen de l'usine considérée mais il ne nous a pas paru pertinent d'appliquer cette moyenne du fait de la non-harmonisation des bilans sociaux entre les sites. En effet, les chiffres de certains bilans sociaux sont calculés en fonction de l'intégralité des effectifs alors que d'autres le sont en fonction des équivalents temps plein. Il nous a donc semblé plus significatif de raisonner sur le salaire moyen de l'ensemble des sites.

Le taux de charges patronales pris en compte est le taux du siège (50,10%). Ce dernier nous ayant semblé représentatif, nous avons donc choisi de l'appliquer pour l'ensemble des sites Sollac.

2 - Coût de la formation

Il est certain que les coûts que nous prenons en compte au niveau de la formation ne peuvent pas être imputés à la seule MIP « taux d'huilage ». Les connaissances acquises vont être utiles pour d'autres projets. Cependant, n'ayant pas à l'heure actuelle d'informations à ce sujet, nous avons préféré considérer l'intégralité des coûts de formation.

a / Formation du pilote MIP et du responsable qualité

Le pilote du projet MIP et le responsable qualité du site de Basse-Indre ont suivi une formation SPC (Statistical Process Control) qui s'est déroulée durant trois jours sur le site de La Défense, en janvier 1992.

Cette formation a été effectuée par un formateur externe à la société. Nous supposons qu'une journée de formation est facturée 8000 FF TTC par l'organisme externe.

Tableau 37 : Coûts salariaux inhérents à la formation

	Fonction	Détail des calculs	Coût salarial
G.Vince	AM	3j x 8h x 135,50	3 252,00
F.Treillard	IC	3j x 8h x 251,67	6 040,08
Formateur	externe	3j x 8 000	24 000,00
			33 292,08

AM = agents de maîtrise, IC = ingénieurs et cadres

Pour le calcul du coût salarial, nous considérons que les individus, cadres ou non cadres, travaillent 8 heures par jour.

En ce qui concerne les frais de déplacement, nous posons l'hypothèse d'un tarif unique journalier afin de ne pas favoriser ou défavoriser les différents sites selon leur facilité d'accès, leurs distances kilométriques, etc. Ainsi nous supposons qu'une journée de déplacement revient à 1 500 FF quel que soit le statut de l'employé.

Les frais de déplacement s'élèvent donc à : 2 x 3 x 1 500 = **9 000** FF.
On considère que les frais de déplacement pour le formateur externe sont compris dans le montant global du contrat.

Le coût total de ces trois journées de formation est donc de : 9 000 + 33 292,08 = **42 292,08 FF.**

b / Formation du personnel

- formation SPC : 12 personnes pendant 2 jours
- formation MIP : 12 personnes pendant 2 heures

Nous disposons des informations suivantes :

- Les deux formations se sont déroulées en 1993.
- Les 12 personnes qui ont suivi cette formation sont toutes des opérateurs.
- On considère qu'une journée de formation dure 8 heures.
- La formation a été effectuée par un formateur interne que nous supposons appartenir à la catégorie socioprofessionnelle des ingénieurs et cadres. Nous avons formulé cette hypothèse car nous savons que sur certains sites tels que celui de Florange, les formations SPC et MIP sont réalisées par des ingénieurs et cadres de Sollac.

Tableau 38 : Coûts salariaux inhérents à la formation

	Détail des calculs	Coût salarial
Formation SPC	12 x 8h x 2j x 96,78	18 581,76
Formation MIP	12 x 2h x 96,78	2 322,72
Formateur SPC	8h x 2j x 247,19	3 955,04
Formateur MIP	2h x 247,19	494,38
		25 353,90

3 - coût des intervenants

Deux automaticiens, un stagiaire et un technicien, personnels internes de l'usine, ont construit un modèle mathématique permettant la mise en place d'un système automatique de réglage de l'huile. Cette intervention s'est déroulée en 1994.

Tableau 39 : Coûts salariaux des intervenants

	Salaire mensuel	Charges patronales	Coût salarial
Technicien	13 192,00	6609,20	19801,20
Stagiaire	5 600,00	2805,60	8405,60
			28 206,80

En ce qui concerne les stages, il existe différents barèmes de rémunération selon le niveau scolaire de l'individu. Le stagiaire qui a travaillé durant un mois à l'usine de Basse-Indre pour le projet MIP étant en dernière année d'école d'ingénieurs, sa rémunération brute s'élève à 5 600 FF.

4 - Investissements matériels et immatériels

La mise en place du système automatique a nécessité une étude et l'achat d'une carte automatique pour un montant de **50 000 F** en 1994.

5 - Montant global de l'étude MIP

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des frais liés à la démarche MIP :

Tableau 40 : Coûts globaux de l'étude MIP

Description	Montant
Coût salarial	77 972
Formation SPC	42 292
Formation SPC et MIP	25 354
Intervenants	28 207
Investissements	50 000
Total	**223 825**

Le coût total de la mise en place de la méthode MIP s'élève à **223 825 FF**.

C / ETUDE STATISTIQUE

Nous souhaitons à présent mesurer les gains du projet MIP afin de pouvoir les comparer dans une troisième partie avec les coûts que nous venons de calculer. Nous pourrons ainsi étudier la rentabilité du projet.
Contrairement à l'inventaire des coûts qui fut réalisé rapidement, l'estimation des gains nous a amené à de nombreux calculs découlant parfois d'hypothèses. Ces dernières sont souvent le résultat de la non-disponibilité de l'information.

Pour connaître les gains du projet MIP, il nous faudrait connaître le coût et le nombre des remarques provenant de la clientèle ainsi que leur variation depuis le commencement du projet.
Ainsi, par exemple, si en 1993, les réclamations étaient au nombre de 150 contre 2 en août 1994 pour un coût moyen individuel de 2000FF. Les gains relevant du projet s'élèveraient à : (150 - 2) x 2 000 = 296 000 FF.

Malheureusement ni le nombre de remarques de la part de la clientèle ni le coût d'une telle remarque n'ont été répertoriés par le service réclamations clientèle de Sollac Basse-Indre.

Nous avons donc décidé de raisonner différemment en nous basant sur le taux de variabilité. Nous faisons l'hypothèse qu'un taux d'huilage non stable a un coût puisqu'un mauvais taux d'huilage ne satisfait pas le client. Nous allons donc essayer de déterminer quelle est la part de la production qui dépasse les limites fixées par l'usine de Basse-Indre de taux d'huilage. Les limites de l'intervalle sont fixées entre 1,5 et 9,5 mg/m² afin de respecter la moyenne européenne qui doit être comprise entre 3 et 5 mg/m².

Dans une première partie nous calculerons le nombre de tonnes qui n'auraient pas dû être vendues aux clients du fait de leur non-conformité de taux d'huilage.
Puis dans une seconde partie, nous estimerons le coût de l'insatisfaction d'un client selon son comportement. Nous nous baserons pour ce faire sur la théorie d'A.O.Hirschmann qui distingue deux types de comportements de la clientèle. A la suite de la livraison d'un mauvais produit, le client cherchera soit à quitter l'entreprise, soit à lui exprimer son mécontentement. Dans les deux cas, cela générera un coût pour l'entreprise.

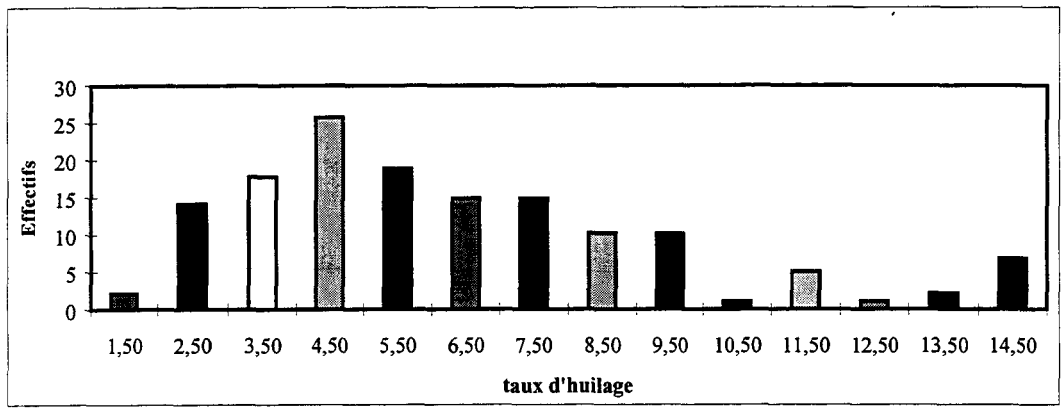
L'objectif de cette étude statistique est de calculer les tonnes qui n'auraient pas dues être vendues du fait de leur non-conformité aux normes européennes de taux d'huilage.
Nous utiliserons pour réaliser cette étude les quatre histogrammes, présentés ci-dessous, couvrant l'ensemble de la période sur laquelle s'est déroulé le projet.

A partir de ces données, nous essayerons d'analyser de quelle loi de probabilité ils relèvent. Nous calculerons ensuite la probabilité pour les quatre séries de dépasser les normes européennes à partir de la loi de probabilité définie précédemment. Nous pourrons ainsi estimer cette probabilité pour la population totale et définir le nombre de tonnes non conformes.

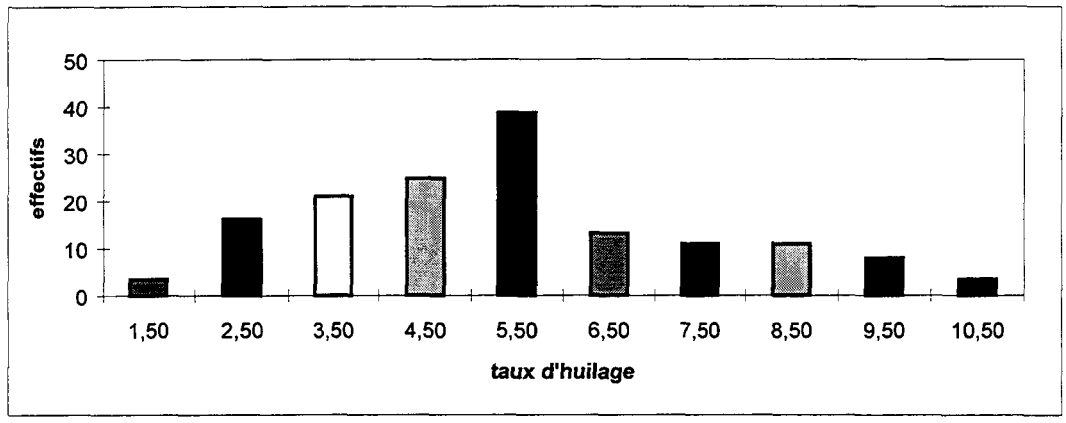
1 - Etude des quatre histogrammes

Les quatre histogrammes que nous vous présentons sont issus du rapport "MIP taux d'huilage" élaboré par l'équipe MIP.

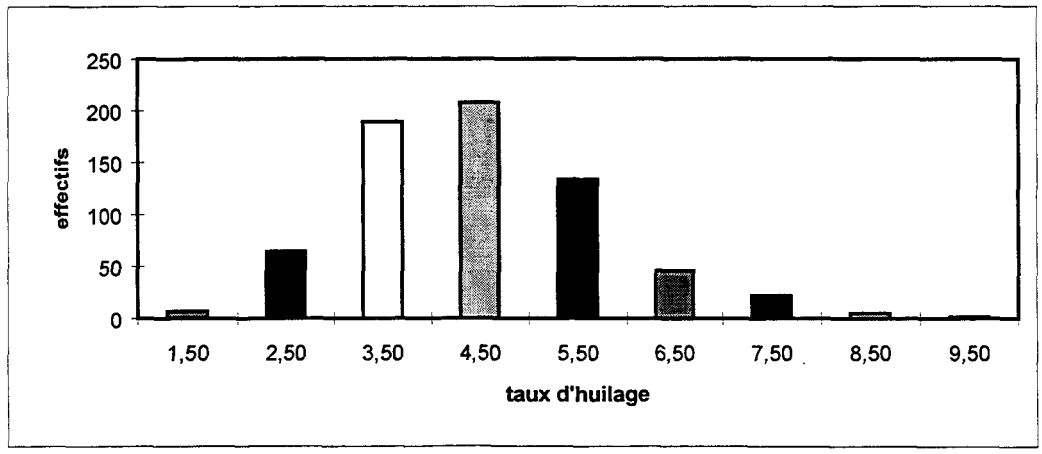
Graphique 10 : Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1993



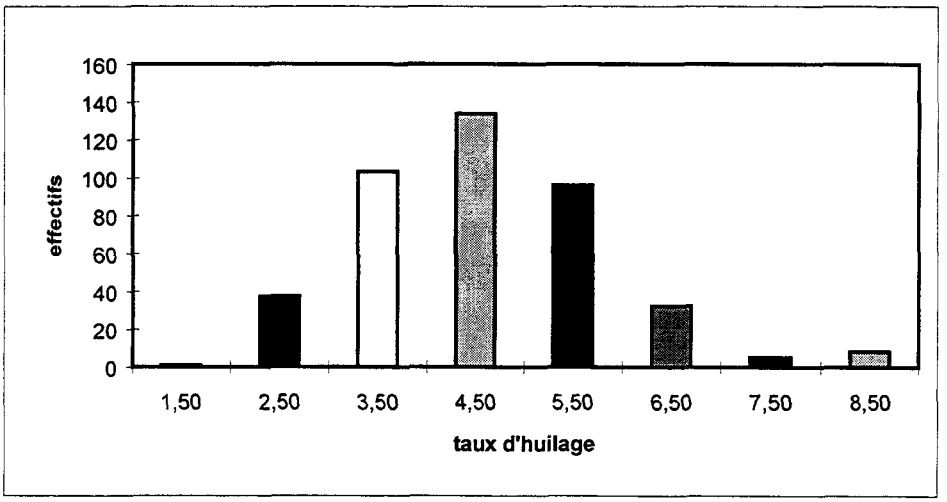
Graphique 11 : Variabilité du taux d'huilage sur la période de septembre 1993



Graphique 12 : Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1994

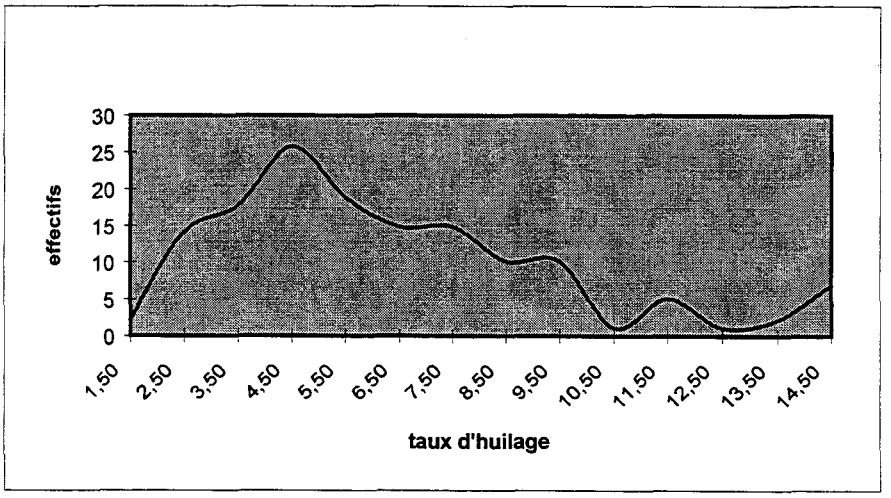


Graphique 13 : Variabilité du taux d'huilage sur la période d'août 1994

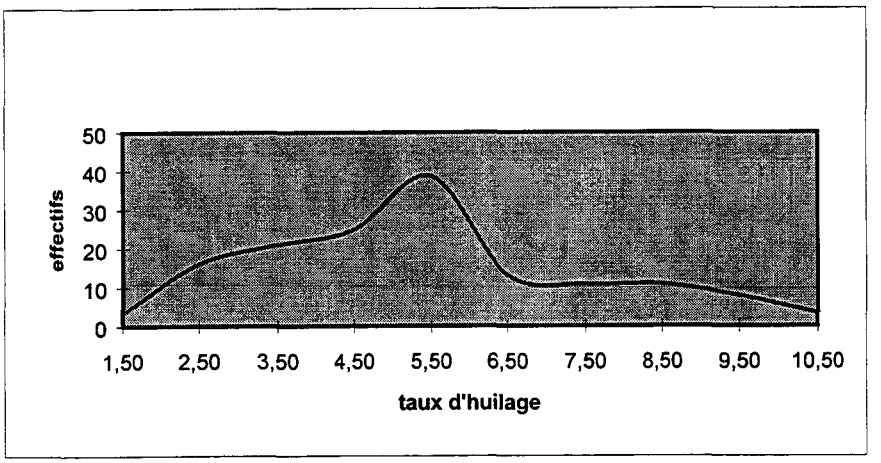


Pour obtenir une meilleure lisibilité de ces histogrammes, nous avons construit les quatre courbes suivantes :

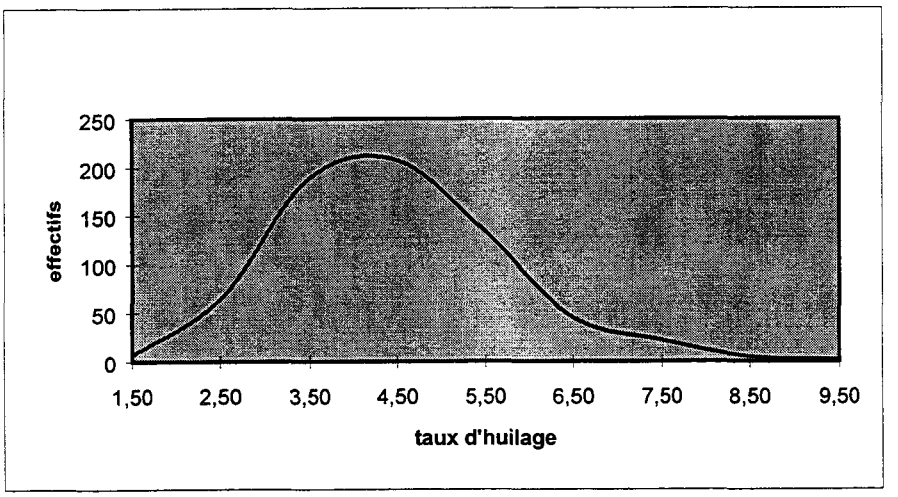
Graphique 14 : Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1993



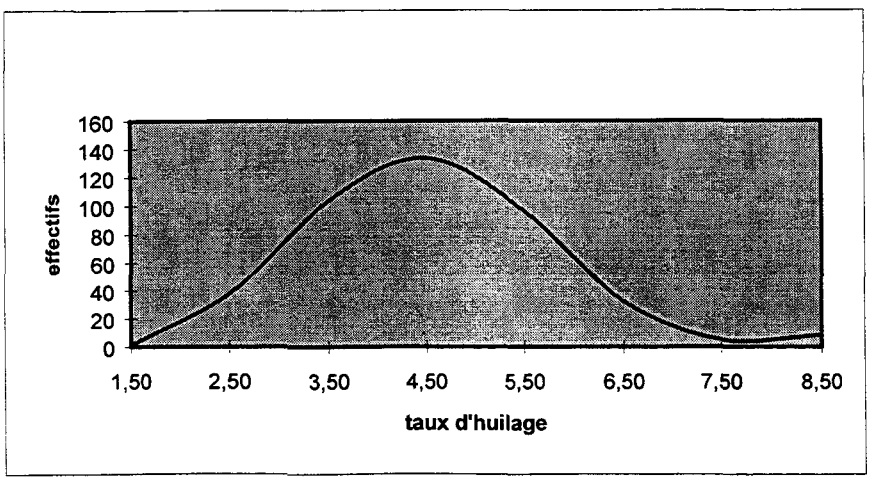
Graphique 15 : Variabilité du taux d'huilage sur la période de septembre 1993



Graphique 16 : Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1994



Graphique 17 : Variabilité du taux d'huilage sur la période d'août 1994



Au regard de ces courbes, on constate qu'elles ressemblent à une courbe de type loi Normale. Nous pouvons donc considérer que graphiquement, les quatre séries relèvent de la loi de probabilité de Laplace-Gauss.
L'analyse graphique n'étant pas suffisante, nous allons à présent effectuer une analyse algébrique à partir du test du Khideux.

2 - Le test du Khideux

Au regard des quatre graphiques présentés, il nous a semblé que les séries représentées pouvaient relever de la loi de probabilité de Laplace-Gauss (ou loi Normale).
Afin de tester cette hypothèse nous avons utilisé le test du Khideux. Le test du Khideux permet de savoir si les différences avec la loi sont significatives.

Les valeurs du Khideux obtenues pour les quatre séries sont les suivantes (les calculs détaillés sont présentés en annexe VI) :

Tableau 41 : Résultat du test de Khideux

Série	avec regroupement pour n=5
Janvier 1993	3,1136
Septembre 1993	15,0862
Janvier 1994	7,7083
Août 1994	7,5281

Nous utilisons les données issues du regroupement des effectifs. Il est en effet nécessaire pour le test du Khideux que chaque ligne soit au minimum représentée par un effectif de cinq unités. Dans le cas contraire, il convient d'effectuer des regroupements entre lignes.

Vérifions ces données dans la table de distribution de K.Pearson (présentée en annexe VII) en tenant compte du degré de liberté. Rappelons que le degré de liberté correspond au nombre de lignes du tableau regroupé du Khideux moins le nombre de contraintes. Ces dernières étant au nombre de trois pour une loi Normale.

Tableau 42 : Sinificativité du test de Khideux

Série	Degré de liberté	Khideux calculé	Significativité
Janvier 1993	7	3,1136	Le test est significatif entre 50 et 95%
Septembre 1993	5	15,0862	Le test est significatif à 1%.
Janvier 1994	5	7,7083	Le test est significatif à 10% .
Août 1994	4	7,5281	Le test est significatif entre 5 et 10%.

Quant on fixe un seuil de 5%, on accepte l'hypothèse nulle de trois cas sur quatre.

3 - Etude de la variabilité du taux d'huilage

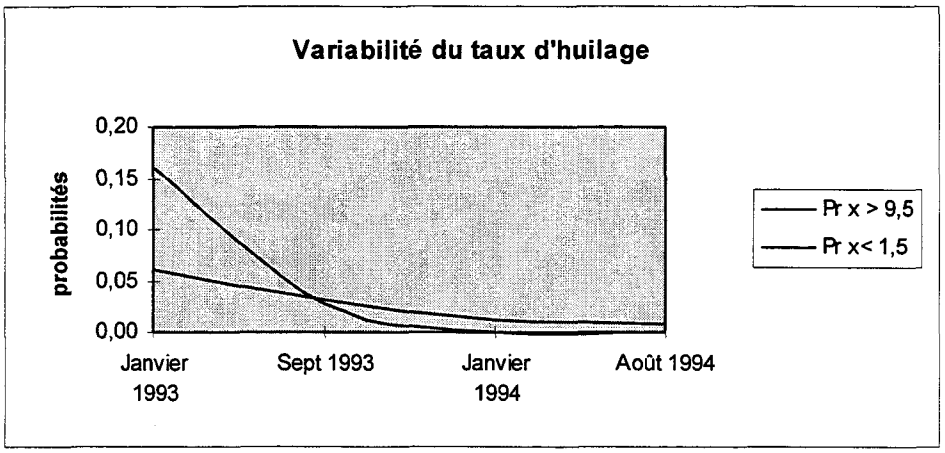
Nous pouvons donc à présent étudier la variabilité du taux d'huilage pour chacun des quatre échantillons en nous basant sur la loi de probabilité de Laplace-Gauss. Nous allons mesurer la probabilité que le taux d'huilage sorte des normes de production de l'usine de Basse-Indre, c'est à dire qu'il ne soit pas compris dans l'intervalle [1,5 ; 9,5]. Les calculs (présentés en annexe VIII) ont été effectués à partir de la table de la fonction intégrale de Laplace-Gauss (annexe VII).

Tableau 43 : Probabilités de la variabilité du taux d'huilage

	Pr x<1,5	Pr x>9,5	Total
Janvier 19 93	6,0960%	16,0081%	22,1041%
Septembre 1993	3,2149%	2,6776%	5,8825%
Janvier 1994	1,1147%	0,0056%	1,1203%
Août 1994	0,7620%	0,0048%	0,7668%

On peut représenter les données du tableau ci-dessous par le graphique suivant.

Graphique 18 : Probabilités de la variabilité du taux d'huilage



On observe que la probabilité que le taux d'huilage dépasse les normes de limite de production diminue au fur et à mesure que le projet MIP progresse dans le temps.
La probabilité que le taux d'huilage soit supérieur au taux de 9,5mg/m² est nulle en 1994. De même, il reste une très faible probabilité (0,76%) que le taux soit inférieur à 1,5mg/m²

4 - Estimation de la population totale

Nous allons à présent estimer les caractéristiques des échantillons à la population totale afin de connaître le nombre de tonnes qui n'auraient pas du être commercialisées sur la période 1993-1994.

Nous avons calculé précédemment la moyenne et l'écart type de chaque échantillon. Nous connaissons l'effectif de l'échantillon grâce aux quatre histogrammes présentés précédemment. Nous allons à partir de ces données calculer l'écart type et la moyenne pour la population totale. Nous considérons que les chiffres en notre possession correspondent à la production nette vendue, c'est à dire le nombre de tonnes réellement vendues déduites des quantités retournées ou déclassées.

Les notations que nous utiliserons sont les suivantes :
s = écart type de l'échantillon
σ = écart type de la population totale
$\bar{x}$ = moyenne de l'échantillon
m= moyenne générale de la population totale
n = effectif de l'échantillon
N = effectif de la population totale

Si la série suit une loi normale, la moyenne de la population totale est égale à celle de l'échantillon, soit : $\bar{x} = m$.

L'écart type de la population totale se calcule de la manière suivante :

$\sigma = \sqrt{n/(n-1)}\ s$

La taille de la population totale est représentée par la production de la ligne considérée.

Tableau 44 : Production annuelle de la ligne considérée

Année	Production en tonnes
1993	147 000
1994	165 000

Concernant la répartition annuelle de la production, par souci de simplification, nous avons choisi avec le pilote de considérer que la production était homogène dans le temps et qu'elle ne s'interrompait pas pendant les mois estivaux. Cette hypothèse nous permet de diviser par douze la production annuelle.

Le tableau suivant nous informe de la valeur des différents critères énoncés précédemment. Les calculs sont présentés en annexe IX)

Tableau 45 : Valeurs des critères

	n	$\bar{x}$	s	N	m	σ
Janvier 93	145	6,3700	3,1485	98 000	6,370	3,1594
Septembre 93	150	5,4150	2,1161	49 000	5,4150	2,1232
Janvier 94	675	4,4725	1,3007	96 250	4,4725	1,3010
Août 94	418	4,5675	1,2641	68 750	4,5675	1,2656

On pose l'hypothèse que le taux d'huilage est homogène sur l'ensemble de la bobine d'acier. Ainsi on peut considérer que les deux rondelles d'acier prélevées sur chaque bobine sont représentatives de la répartition du taux d'huilage sur l'ensemble de la bobine.

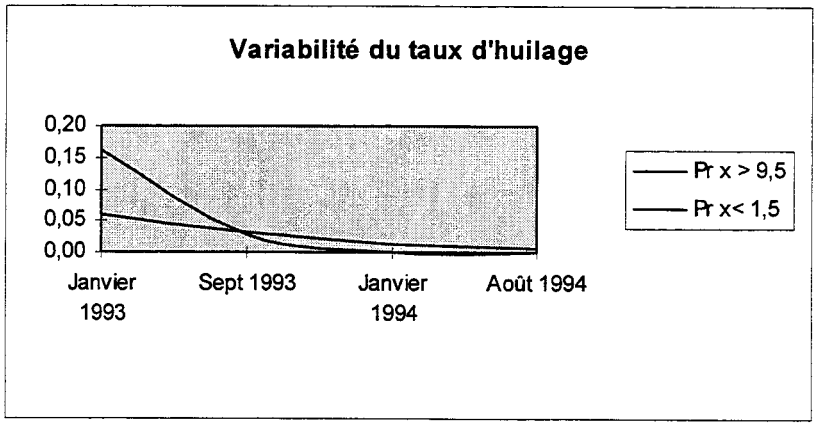
Nous pouvons à présent calculer le nombre de tonnes produites qui n'auraient pas dû être commercialisées du fait de leur dépassement des normes de production de taux d'huilage.

Il nous faut pour cela estimer la probabilité de ne pas respecter les normes de production au regard de la population totale (les calculs détaillés sont présentés en annexe VIII).

Tableau 46 : Calcul des probabilités de respecter les normes de production

	Pr x<1,5	Pr x>9,5	Total
Janvier 1993	6,1606%	16,0917%	22,2523%
Septembre 1993	3,2598%	2,7178%	5,9776%
Janvier 1994	1,1163%	0,0056%	1,1219%
Août 1994	0,7681%	0,0049%	0,7730%

Graphique 19 : Probabilités de la variabilité du taux d'huilage



Appliquons ces probabilités à l'effectif total (on multiplie la probabilité par N, l'effectif total de l'échantillon).

Tableau 47 : Calcul des probabilités de respecter les normes de production

	Pr x<1,5 en tonnes	Pr x>9,5 en tonnes	Total	Total arrondi
Janvier 1993	6 037,3880	15 769,866	21 807,2540	21 807
Septembre 1993	1 597,3020	1 331,722	2 929,0240	2 929
Janvier 1994	1 074,43880	5,390	1 079,8288	1 080
Août 1994	528,06875	3,36875	531,4375	531
				26 347

Suite aux hypothèses que nous avons posées tout au long de notre réflexion, sur la période qui va de janvier 1993 à août 1994, **26 347 Tonnes** n'auraient pas dû être vendues du fait de leur non-respect des normes de production de l'usine de Basse-Indre du taux d'huilage.

D / ESTIMATION DU COUT D'UNE TONNE D'ACIER NON CONFORME AUX NORMES DE PRODUCTION DU TAUX D'HUILAGE

Essayons à présent d'estimer le coût d'une tonne d'acier qui n'aurait pas du être vendue et qui n'a pas satisfait le client. Nous pourrons ainsi en multipliant ce coût par les tonnes qui n'auraient pas du être vendues du fait de leur non-conformité aux normes de taux d'huilage, mesurer le montant de l'insatisfaction du client. Nous utiliserons pour ce faire la théorie d'A.O.Hirschmann qui distingue deux comportements possibles pour un client : l'Exit (la défection) ou la Voice (la voix). Nous vous présenterons dans un premier temps cette théorie. Puis nous étudierons, à partir d'hypothèses concernant la clientèle de la ligne de revêtement numéro deux de l'usine Sollac de Basse-Indre, si les comportements des clients sont conformes à la théorie d'Hirschmann.

1 - La théorie d'A.O.Hirschmann

En nous basant sur la théorie de A.O.Hirschmann, nous distinguons deux types de client.

- ceux qui vont avertir l'entreprise de leur mécontentement en espérant un changement. Il s'agit de clients qui ont un comportement de Voice.
- ceux qui vont aller directement à la concurrence. On est en présence de clients qui ont un comportement d'Exit.

Selon le type de client auquel la firme aura affaire, le coût de l'insatisfaction ne sera pas le même. Essayons de mesurer le coût pour chaque type de client :

- Le client à tendance Voice va faire connaître à l'entreprise son mécontentement. Il peut demander le remboursement du produit non conforme à sa demande. Il peut poser des conditions pour la prochaine commande. L'entreprise subit ici une perte de notoriété, le client n'a plus entièrement confiance en la qualité des produits proposés.
- Le client à tendance Exit ne cherche pas à faire connaître son mécontentement à l'entreprise. Il change de fournisseur. L'entreprise subira ici une perte de confiance totale puisque le client décide de ne plus lui passer commandes. Le client va également informer son entourage de son insatisfaction.

Le comportement du client Exit est celui qui a le coût le plus élevé pour l'entreprise. On pourrait chiffrer ce coût par :

$$y_1 = \sum_i x_i rm_i (1 + \delta_1) \qquad (1)$$

avec x_i = la production habituellement commandée par le client 1

rm_i = le prix du produit i

y_1 = le coût pour l'entreprise de la défection du client 1

δ_1 est un indicateur de la propagation de l'insatisfaction du client. Il correspond à un pourcentage qui est fonction de l'importance du client, c'est à dire de sa possibilité d'informer son entourage de son mécontentement et donc de provoquer la diminution d'adhésion de nouveaux clients et la perte de clients actuels. Hirschmann fait référence à ce type d'indicateur à la page 46 de son ouvrage : « *Dans le cas de biens standardisés, les appréciations défavorables transmises de bouche à oreille ont une influence certaine sur le chiffre des ventes.* ».

Nous avons bâti le tableau ci-dessous pour connaître la valeur de δ_1 selon le client. Nous avons considéré que plus le client avait une part de marché importante dans le carnet de commande de l'usine de Basse-Indre, plus l'indicateur de propagation de son insatisfaction serait fort.

Prenons un exemple. Imaginons que CMB décide de ne plus travailler avec Sollac et préfère se tourner définitivement vers un concurrent direct tel que British Steel. La perte d'image sera importante car de nombreuses personnes auront connaissance de cette défection. De plus, d'autres clients de l'acier pour emballage risquent d'être tentés de suivre la même voie. Ferembal peut se dire que CMB doit avoir de bonnes raisons de quitter Sollac et décider de faire défection également.
Par contre, s'il s'agit d'un client qui commande peu d'acier tel qu'une petite entreprise locale, la perte d'image sera moins forte car peu de personnes seront informées de la mauvaise qualité du produit, ce qui ne risque pas d'inciter d'autres clients à faire défection.

Tableau 48 : Valeur de l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client

Importance de la part de marché du client dans le carnet de commande de Sollac Basse-Indre (en pourcentage)	δ_{1a}	δ_{1b}
[50 -100 [	50%	25%
[30 - 50[	40%	20%
[10 - 30[	30%	15%
[5 - 10[	20%	10%
[0 - 5[	10%	5%

Le client Voice va, comme le client Exit, faire connaître son mécontentement à son environnement. Cette insatisfaction sera moindre que celle du client Exit puisqu'elle ne provoquera pas le départ du client mais une prise de parole.

Nous considérons que nous pouvons garder les même variables que pour le comportement du client Exit. Les valeurs que prend la variable relative à l'importance de la part de marché du client dans le carnet de commande de l'usine de Basse-Indre seront moins élevées que celles pour le client Exit car la perte de confiance n'est pas totale.

La variable δ_2 pourra être estimée à partir du tableau suivant.

Tableau 49 : Valeur de l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client

Importance de la part de marché du client dans le carnet de commande de Sollac Basse-Indre (en pourcentage)	δ_{2a}	δ_{2b}
[50 -100 [	20%	10%
[30 - 50[	15%	7,5%
[10 - 30[	10%	5%
[5 - 10[	5%	2,5%
[0 - 5[	0%	0%

L'équation proposée est la suivante :

$$y_2 = \sum_i x_i rm_i (1 + \delta_2) \qquad (2)$$

La variable x_i ne représente pas ici la quantité totale commandée par le client mais la quantité de produits défectueux.

2 - Les trois scénarios possibles

A présent que nous vous avons présenté les hypothèses que nous avons élaborées à partir de la théorie d'Hirschmann, nous allons vous proposer trois scénarios économiques différents. Dans un premier temps, nous calculerons le coût financier de chaque scénario afin de pouvoir les comparer dans un second temps.

a / Le scénario "catastrophe"

Ce scénario correspond à la plus mauvaise des situations. Il consiste à ne rien faire. C'est à dire que l'entreprise ne va mettre en place aucune étude pour réduire le taux de non-qualité et/ou aucun contrôle pour ne livrer que des produits conformes aux normes de production de taux d'huilage de l'usine de Basse-Indre. Nous prenons en compte le pourcentage de produit non conforme de janvier 1993 puisque nous considérons que l'usine n'a mis en place aucune mesure pour réduire son taux de non-qualité. Soit un taux de 6,16% pour les produits ayant un taux d'huilage inférieur à 1,5 mg/m² et 16,09% pour ceux ayant un taux d'huilage supérieur à 9,5 mg/m².

Pour chaque scénario nous nous baserons sur le tonnage de 1996, soit 196 601 tonnes, afin de pouvoir les comparer sur une base commune.

Etudions les coûts relatifs à un taux d'huilage supérieur aux normes de production et à un taux d'huilage inférieur aux normes de production :

Taux d'huilage supérieur aux normes de production :

Lorsqu'il y a trop d'huile sur de l'acier pour emballage, le vernis appliqué à l'intérieur des boîtes destinées au secteur alimentaire ne se fixe pas et les aliments ne sont pas protégés. Cependant, le client retourne rarement la marchandise à Sollac car il peut remédier à ce problème en faisant passer la bobine d'acier dans une étuveuse afin que l'huile puisse s'évaporer. Le coût de passage dans l'étuveuse est ensuite refacturé à Sollac. En nous renseignant au service métallurgie-qualité de l'usine de Basse-Indre, nous avons pu chiffrer ce coût d'étuvage à 60 francs les 100 feuilles. Après discussion avec Philippe Raison[3], nous avons décidé d'arrondir ce coût à 100 francs car le client se fera dédommager du préjudice subi suite à l'arrêt de sa machine. Mais cette compensation sera réalisée sous la forme d'un avoir et ne sera pas comprise dans le coût d'étuvage de 60 francs.

Sachant qu'une tonne d'acier permet de produire 700 feuilles, on en déduit que le coût à la tonne est de 700 francs.

Si la vernisseuse du client est saturée, les conséquences d'un taux d'huilage trop élevé seront plus graves pour le client puisqu'il devra effectuer des heures supplémentaires pour tenir ses engagements vis à vis de son propre client. Le coût ne sera plus de 700 francs mais sera plus conséquent. Cependant, nous n'avons pas pris en compte cette hypothèse car le client ne fait pas systématiquement payer ce coût occasionnel à son fournisseur.

Taux d'huilage inférieur aux normes de production :

Un acier pour emballage mal huilé entraîne un problème d'empilage des feuilles lors du cisaillage. Le client va se rendre très vite compte de ce problème car la cisailleuse ne peut continuer de couper à une cadence normale. Le client a le choix entre :

- Essayer de poursuivre l'opération en réduisant la vitesse de sa cisailleuse. Le coût sera négligeable car le manque d'huile ne sera pas forcément sur l'intégralité de la bobine et le client pourra poursuivre normalement sa production.
- Renvoyer la bobine à Sollac pour un rechromage. Le client type de Sollac Basse-Indre renvoie peu le métal qui ne le satisfait pas car la démarche administrative de retour d'un produit est longue et le client doit satisfaire ses engagements vis à vis de ses propres clients. Il ne peut donc se permettre de renvoyer le produit et essaye de produire tout de même avec un produit qui ne lui convient pas complètement. Nous avons estimé, avec le service métallurgie-qualité de Basse-Indre et Philippe Raison, la proportion des produits qui sont retournés à l'usine pour un taux d'huilage supérieur, elle est de l'ordre d'une bobine sur trois.

[3] Philippe Raison est Responsable Logistique et des Systèmes d'Informations de Sollac Basse-Indre.

- Lorsque la bobine revient chez Sollac pour être à nouveau huilée, elle doit passer sur l'ensemble de la ligne de revêtement et donc mobiliser l'intégralité des outils. Le coût de ce retour pour Sollac sera fonction des coûts de logistique, c'est à dire de transport (300 FF/T pour un aller-retour en France) et de frais d'emballage (100 FF/T), et du coût de passage sur la ligne de revêtement. Selon le service Contrôle de gestion de l'usine de Basse-Indre, le coût de rechromage est de l'ordre de 185F/T. Mais on ne peut raisonner à partir de ce chiffre car il s'agit du coût pour une bobine « normale », c'est à dire une bobine qui passe pour la première fois sur la ligne de revêtement. Or lors du retour d'une bobine, il faut tenir compte des frais de manutention nécessaires pour placer la bobine sur la ligne de revêtement. Le coût à prendre en compte n'est donc plus de 185F/T mais de 250F/T. Il faut ensuite raisonner en fonction de la disponibilité de l'outil de production. S'il est libre, cela n'engendrera pas de frais supplémentaires et le coût de rechromage sera de 250F/T. Mais si l'outil de production est saturé comme c'est le cas pour la ligne de revêtement électrolytique numéro deux de l'usine de Basse-Indre, l'opération de rechromage va empiéter sur une commande. Le coût de rechromage sera donc de 250F/T ajouté à la recette marginale que l'usine aurait perçue si la commande initialement prévue avait été réalisée. La recette marginale étant de 2000F/T, le coût de rechromage s'élève à 2250F/T.

Le coût total du renvoi d'une bobine ayant un taux d'huilage inférieur à 1,5 mg/m² comprend le coût de rechromage (2250F/T) et les coûts de logistique (400F/T), soit un montant de 2650F/T.

Mesurons le coût global en fonction des tonnes non conformes aux normes de production de taux d'huilage (les calculs sont disponibles en annexe X) :

Le coût des tonnes ayant un taux supérieur aux normes de production :
31 636 x 700 FF = **22 145 200 FF**

Le coût des tonnes ayant un taux inférieur aux normes de production :

- le client continue l'opération de cisaillage à vitesse ralentie : le coût est négligeable
- le client retourne la bobine :

Le nombre de bobines retourné est le suivant : 12112 / 3 = 4 037 bobines.
Le coût de rechromage sachant que l'outil est saturé et en tenant compte des frais de logistique et de manutention est de : 4 037 x 2 650 FF = **10 698 050 FF.**

Le coût direct d'un taux d'huilage non conforme aux normes de production de l'usine de Basse-Indre est donc de : **22 145 200 + 10 698 050 = 32 843 250 FF.**

Essayons de déterminer à présent le coût indirect, c'est à dire le coût qui prend en compte l'insatisfaction du client. Nous nous baserons pour ce faire sur la théorie d'A.O.Hirschmann que nous avons évoqué précédemment.
Suite à des discussions avec Philippe Raison, Gilles Vince, Jacques Servet et Gilbert De Guerry[4], nous pouvons affirmer que les clients du secteur acier pour emballage sont des clients fidèles c'est à dire des clients qui ont un comportement voice. Pour ne pas considérer cette affirmation comme un état de fait non modifiable, nous posons l'hypothèse que 2% des clients ont un comportement d'exit.

Reprenons les équations proposées dans le paragraphe précédent lors de la présentation de la théorie d'Hirschmann. Nous avions défini une équation pour le comportement voice et une pour le comportement exit.

Le coût de l'insatisfaction des clients Exit :

Reprenons l'équation (1) :

$$y_1 = \sum_i x_i rm_i (1 + \delta_1) \qquad (1)$$

Nous allons modifier cette équation afin de l'adapter au cas qui nous intéresse car le coût de l'insatisfaction des clients exit ne sera pas seulement fonction de la perte de la recette marginale des quantités commandées mais également des coûts refacturés à Sollac pour un taux d'huilage trop important et le coût de rechromage lors du renvoi des bobines non conformes.

La quantité commandée par les clients exit est de : 196 601 x 2% = 3 932 tonnes. Sur ces 3 932 tonnes, 16,09% seront trop huilées et 6,16% ne le seront pas assez.

Si le scénario catastrophe est appliqué en 1996, le coût pour Sollac se décompose de la manière suivante :
Pour l'année n :
3 932 T x 16,09% = 632 tonnes x 700 FF = 442 400 FF
3 932 T x 6,16% = 242 tonnes / 3 x 2650 FF = 213 767 FF
Pour l'année n+1 :
Si nous considérons que le client commande les mêmes quantités d'une année sur l'autre, en n+1, l'usine perdra la recette marginale des clients exit, soit :
3 932 x 2 000 FF = 7 864 000 FF.

[4] Philippe Raison est Responsable Logistique et des Systèmes d'information de Sollac Basse-Indre, Gilles Vince est contremaître sur la ligne de revêtement électrolytique n°2 de Sollac Basse-Indre, Jacques Servet est le Directeur des ventes France de Sollac, Gilbert De Guerry est le Directeur marketing des aciers pour emballages.

Les clients exit étant des clients ne possédant pas une part de marché importante dans le carnet de commande de l'usine de Basse-Indre, nous supposons que la perte de cette clientèle n'aura pas un impact sur du long terme car ils seront remplacés rapidement. Ainsi, nous considérons que le comportement des clients exit n'aura d'effet que sur une année.

La ligne de revêtement électrolytique numéro deux de l'usine de Basse-Indre étant continuellement saturée, la perte d'un petit client est immédiatement compensée par l'arrivée d'un autre client du même type. Pour mesurer le coût de l'insatisfaction d'un client exit, nous ne prendrons en compte que le coût d'étuvage et le coût de rechromage que nous multiplierons par l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client.

Comme nous l'avons expliqué précédemment, le coefficient δ_1 peut prendre plusieurs valeurs selon l'importance de la part de marché du client dans le carnet de commande de Sollac Basse-Indre. Nous savons que les clients de cette usine qui ont un comportement exit sont des clients qui ont des relations peu fréquentes avec l'usine, nous appliquerons donc à cet indicateur la valeur de 10% pour δ_{1a} et 5% pour δ_{1b}.

Nous pouvons à présent déterminer le montant global indirect dû à la défection de 2% de la clientèle selon les deux taux proposés pour l'indicateur δ_1 :

y_{1a} = (641 300 + 213 767) x 1,10 = **940 574 FF**.

y_{1b} = (641 300 + 213 767) x 1,05 = **897 820 FF**.

Le coût de l'insatisfaction des clients Voice :

Pour mesurer le coût de l'insatisfaction des clients voice, nous allons procéder de la même manière que pour les clients exit.

La quantité commandée par les clients exit est de : 196 601 x 98% = 192 669 tonnes. Sur ces 192 669 tonnes, 16,09% seront trop huilées et 6,16% ne le seront pas assez.
Si le scénario catastrophe est appliqué en 1996, le coût pour Sollac se décompose de la manière suivante :

Pour l'année 1996 :

192 669 T x 16,09% = 31 000 tonnes x 700 FF =	21 700 309 FF
192 669 T x 6,16% = 11 868 tonnes /3 x 2650 FF =	10 483 763 FF
	---
	32 184 072 FF

Il n'y pas de perte de marché puisque les clients voice font seulement connaître leur mécontentement.

Nous venons de chiffrer la valeur de la variable $\sum_i x_i rm_i$, elle s'élève à 32 184 072 FF. Il nous faut à présent répartir cette somme en fonction de la part de marché de chaque client, ceci afin de pouvoir lui affecter la valeur de δ_2 correspondante. Suite aux informations fournies par Philippe Raison et en tenant compte des deux taux proposés pour δ_2, nous avons construit le tableau suivant.

Tableau 50 : Coût global prenant en compte l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client

Client	Part de marché	δ_{2a}	Coût global prenant en compte l'insatisfaction du client	δ_{2b}	Coût global prenant en compte l'insatisfaction du client
Carnau	42,71%	15 %	16 130 555	7,5%	15 078 562
Ferembal	12,13%	10 %	4 383 017	5%	4 183 789
Vebflo	5,67%	5 %	1 956 212	2,5%	1 909 636
Autres	<5%	0%	11 886 379	0%	12 970 079
			34 356 163		**34 142 065**

Pour ce tableau, nous avons supposé que les clients reçoivent le même pourcentage de produit ayant un taux trop élevé d'huile par mg/m² ainsi qu'un taux trop faible. Nous prenons en compte le pourcentage de produit non conforme de janvier 1993 puisque nous considérons que l'usine n'a mis en place aucune mesure pour réduire son taux de non-qualité.

Le coût global du scénario catastrophe prenant en compte les taux δ_{1a} et δ_{2a} s'élève à :
940 574 + 34 356 163 = 35 296 737 FF.

Le coût global du scénario catastrophe prenant en compte le taux δ_{1b} et δ_{2b} s'élève à :
897 820 + 34 142 065 = 35 039 885 FF.

La non-conformité du taux d'huilage aux normes de production de l'usine de Basse-Indre engendre un coût indirect total, si on utilise le taux δ_{2a}, de 35 296 737 FF pour 43 748 tonnes non conformes, soit un coût à la tonne de **806 FF**. En utilisant le taux δ_{2b}, le coût à la tonne s'élève à **801 FF**.

La prise en compte de deux catégories de taux (a et b) nous permet de tester de la validité des valeurs choisies. Si nous comparons les deux coût globaux, la différence dû au coût s'élève à 35 296 737 - 35 039 885, soit **256 KF**.
Cette différence ne nous semble pas significative par rapport aux montants comparés qui sont de l'ordre de 35 000 KF.

b / Le scénario "MIP"

Comme pour le scénario précédent, la démarche MIP va nécessiter des coûts. Nous avons recensé dans le tableau suivant l'ensemble des frais de la démarche MIP.

Tableau 51 : Coût global des dépenses engagées pour la méthode MIP

Description	Montant
Coût salarial	77 972
Formation SPC	42 292
Formation SPC et MIP	25 354
Intervenants	28 207
Investissements	50 000
Total	**223 825**

La démarche MIP a permis de réduire le taux de non-qualité. En août 1994, le taux de non-qualité pour un taux d'huilage inférieur est de 0,7681% contre 0,0049% pour un taux d'huilage supérieur aux normes de production fixées par l'usine.

Si nous considérons le tonnage de l'année 1996, 1 520 tonnes ne sont pas conformes aux normes de production de taux d'huilage de l'usine de Basse-Indre. Mesurons le coût de l'insatisfaction des clients voice et exit :

Le coût de l'insatisfaction des clients Exit :
Comme pour le scénario catastrophe, nous considérons que 2% de la clientèle ont un comportement exit, soit 3 932 tonnes .

Taux inférieur à 1,5 mg/m² : 3932 x 0,7681% = 30,20 tonnes.

Taux supérieur à 9,5 mg/m² : 3932 % x 0,0049% = 0,19 tonnes.

Tonnage commandé conforme aux normes de production : (3 932 – 30,20 – 0,19) = 3 902 tonnes.

Si nous multiplions ces quantités par les coûts calculés dans le scénario catastrophe, nous obtenons :

Taux inférieur à 1,5 mg/m² : 30,20 tonnes /3 x 2 650 = 26 677 FF.

Taux supérieur à 9,5 mg/m² : 0,19 tonnes x 700= 133 FF.

Tonnage commandé conforme aux normes de production : 3 902 tonnes x 2 000 = 7 804 000 FF.

Pour les mêmes raisons que nous avons expliquées lors de la présentation du scénario catastrophe, nous ne prendrons pas en compte le coût de la défection de la clientèle car nous considérons que cette perte est immédiatement compensée.

Nous allons à présent appliquer l'indicateur de propagation de l'insatisfaction de la clientèle (δ_2), qui prend la valeur de 10% ou 5% selon la catégorie concernée (a ou b), car les clients qui font défection sont des clients ayant une faible part de marché dans le carnet de commande de Sollac Basse-Indre.

y_{1a} = (26 677 + 133) x 1,10 = **29 491 FF.**

y_{1b} = (26 677 + 133) x 1,05 = **28 150 FF.**

Le coût de l'insatisfaction des clients Voice :

Le tonnage que commande la clientèle qui a un comportement de voice représente : 196 601 x 98% = 192 669 tonnes.

Les produits non conformes aux normes de production se répartissent de la manière suivante :

Taux inférieur à 1,5 mg/m² : 192 669 x 0,7681% = 1 480 tonnes.

Taux supérieur à 9,5 mg/m² : 192 669 % x 0,0049% = 9 tonnes.

Si nous multiplions ces quantités par les coûts calculés dans le scénario catastrophe, nous obtenons :

Taux inférieur à 1,5 mg/m² : 1 480 tonnes / 3 x 2 650 = 1 307 333FF.

Taux supérieur à 9,5 mg/m² : 9 tonnes x 700 = 6 300 FF.

Il nous faut à présent répartir cette somme en fonction de la part de marché de chaque client, ceci afin pouvoir lui affecter la valeur de δ_2 correspondante. Si nous reprenons les indications du tableau suivant, nous sommes en mesure de calculer le coût global :

Tableau 52 : Coût global prenant en compte l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client

Client	Part de marché	δ_{2a}	Coût global prenant en compte l'insatisfaction du client	δ_{2b}	Coût global prenant en compte l'insatisfaction du client
Carnau	42,71%	15 %	658 427	7,5%	615 486
Ferembal	12,13%	10 %	178 909	5%	170 776
Vebflo	5,67%	5 %	79 850	2;5%	77 949
Autres	<5%	0%	529 421	0%	529 421
			1 446 607		**1 393 632**

Le coût de l'insatisfaction des clients voice s'élève, pour les deux scénarios, à :

y_{2a} = **1 446 607 FF.**

y_{2b} = **1 393 632 FF.**

Le coût global du scénario MIP, si on applique le taux δ_{2a}, s'élève à : = 29 491 + 1 446 607 + 223 825 = **1 699 923 FF.**

Le coût global du scénario MIP, si on applique le taux δ_{2b}, s'élève à : = 28 150 + 1 393 632 + 223 825 = **1 645 607 FF.**

Comme pour le scénario précédent, la différence de coût entre les deux taux n'est pas significative au regard des montants engagés.

c / Le scénario "mise en place d'un contrôle systématique"

Dans ce scénario, l'entreprise décide de satisfaire sa clientèle en ne lui livrant que des produits de qualité. L'objectif n'est pas de réduire le taux de non-qualité mais de contrôler l'ensemble des produits afin de n'envoyer au client que ceux conformes aux normes européennes. Les produits non conformes pour un taux trop faible étant nettoyés et huilés de nouveau.
Pour les produits ayant été trop huilés, ils vont passer dans une étuveuse afin de réduire leur taux d'huile (l'usine de Basse-Indre possède une étuveuse).

Ce scénario va engendrer les coûts suivants :

Pour un taux d'huilage supérieur aux normes de production fixées, le coût sera le même que celui calculé dans le scénario précédent, soit 700 FF la tonne.

Pour un taux d'huilage inférieur aux normes de production fixées :

Le coût du rechromage sera fonction :

- des frais de manutention et de rechromage, soit 250 FF la tonne
- de la recette marginale perdue pour la commande qui n'a pu être réalisée du fait de la saturation des outil, qui s'élève à 2000 F la tonne

Il n'y a pas de coûts de logistique puisque les produits ne sont pas renvoyés par le client du fait de leur conformité aux normes de production.

Les quantités concernées sont les mêmes que celles évoquées dans le scénario catastrophe puisque le taux de non-qualité n'a pas diminué :

- 12 112 tonnes ne sont pas assez huilées
- 31 636 tonnes sont trop huilées

Les clients sont satisfaits car Sollac ne leur livre que des produits conformes aux normes de production. Contrairement au scénario catastrophe, l'insatisfaction des clients n'est plus une variable à prendre en compte.

Le coût global du scénario "contrôle systématique" s'élève à :

y = (12 112 x 2250) + (31 636 x 700) = 27 252 000 + 22 145 200 = **49 397 200 FF.**

3 - Comparaison des scénarios

A présent que nous venons de vous présenter les différents scénarios, nous allons les comparer les uns par rapports aux autres. Etant donné que les différences de montant entre les taux des indicateurs de propagation de l'insatisfaction des clients ne sont pas significatives, nous ne prendrons en compte pour notre comparaison que les coût relevant des taux de la catégorie a.

a / Scénario catastrophe et scénario contrôle systématique :

Quel gain ou coût l'entreprise va générer en n'appliquant plus le scénario catastrophe mais en adoptant le scénario contrôle systématique ?

Le contrôle systématique va permettre à l'entreprise de livrer à ses clients des produits de qualité. Le client étant à présent satisfait, il ne risque plus de faire défection ou de prendre la parole pour exprimer son mécontentement.
Le contrôle systématique a donc permis à l'entreprise de réduire complètement le risque de perdre sa clientèle pour un taux d'huilage non conforme aux normes européennes.

Le résultat comptable de la mise en place du scénario après le premier scénario est le suivant.

Tableau 53 : Résultat comptable entre scénarios catastrophe et contrôle systématique

Coût du scénario catastrophe	35 296 737 FF
- Coût du contrôle systématique	49 397 200 FF
Résultat comptable	**- 14 100 463 FF**

Contrairement à ce que l'on aurait pu penser, le scénario contrôle systématique revient plus cher que le scénario qui consiste à ne rien faire. Cela est dû au fait que l'intégralité des bobines pas assez huilées repasse sur la ligne de revêtement contrairement au scénario catastrophe qui considère que seulement un tiers du tonnage est retourné au fournisseur.

b / Scénario catastrophe et scénario MIP :

Quel est l'intérêt de mettre en place la démarche MIP plutôt que de ne rien faire ? Si nous comparons le coût des deux scénarios, nous obtenons le résultat suivant :

Tableau 54 : Résultat comptable entre scénarios catastrophe et scénario MIP

Coût du scénario catastrophe	35 296 737 FF
- Coût du scénario MIP	1 699 923 FF
Résultat comptable	**33 596 814 FF**

La méthode MIP a permis à Sollac de réaliser un gain de plus de 33 millions de francs pour la seule année 1996.

c / Scénario MIP et scénario contrôle systématique :

Si nous comparons le coût de ces deux scénarios, nous obtenons le tableau suivant.

Tableau 55 : Résultat comptable entre contrôle systématique et scénario MIP

Coût du contrôle systématique	49 397 200 FF
- Coût du scénario MIP	1 699 923 FF
Résultat comptable	**47 697 277 FF**

La méthode MIP est plus intéressante financièrement pour Sollac car elle génère un coût inférieur de 47 millions de francs par an par rapport au contrôle systématique de la production. Cette conclusion est logique puisque la méthode MIP permet de réduire le taux de non-qualité ce que ne permet pas le contrôle systématique. Pour une même satisfaction du client, la méthode MIP est plus rentable.

Conclusion :

Le projet "MIP taux d'huilage" a permis de diminuer le taux de non-qualité des produits de la ligne de revêtement chromage numéro deux de l'usine de Sollac Basse-Indre. Cette diminution s'est perçue par une diminution de l'insatisfaction des clients. En faisant de nombreuses hypothèses, nous avons estimé la rentabilité de ce projet immatériel.

Cependant l'analyse que nous venons de mener est certes intéressante mais elle ne prend pas en compte les critères qualitatifs du projet tels que l'expérience des individus, l'âge de la ligne de revêtement, l'ambiance dans l'équipe, etc.

Il serait donc intéressant de mener une analyse économique complète sur ce projet afin de mesurer la véritable rentabilité d'un tel projet immatériel.

III / LE CAS DU PROJET MIP RAIL

Introduction :

En 1994, l'usine de Sollac Florange se met à produire des blooms pour Sogérail, filiale de Sollac. Il s'agit pour la coulée continue d'un tout nouveau produit puisque les blooms étaient auparavant fabriqués par Unimétal. En effet, depuis le milieu de l'année 1994, l'usine de Sollac Florange fabrique les blooms à la place d'Unimétal.

La coulée continue démarre donc un nouveau produit mais le process de ce dernier n'étant pas bien connu des salariés, de nombreux défauts apparaissent. De ce fait, on observe pour l'année 1994 un taux de non qualité provenant de défauts internes au rail de l'ordre de 8%. Ces défauts sont détectés par Sogérail grâce à une machine à ultrasons.

Un groupe d'étude est mis en place au début de l'année 1995 afin de déterminer les paramètres influents du process. En 1996, la démarche MIP semble adaptée au problème de santé interne du rail et le projet MIP RAIL est lancé sous le pilotage de Philippe Chapellier.

Nous décrirons dans un premier temps le déroulement du projet MIP RAIL. La seconde partie sera consacrée à l'évaluation comptable de la rentabilité de ce projet.

A / PRESENTATION DU PROJET

1 - Description du processus de fabrication

Au département aciérie, on transforme la fonte liquide en acier. L'usine de Florange fabrique ainsi deux sous-produits :

- des brames : produit plat dont la base est de 1,5 m de largeur et de 190 mm d'épaisseur.
- des blooms : produit long de 320 mm de large et 280 mm d'épaisseur.

Le bloom est ensuite utilisé par deux entreprises :

- Unimétal qui le transforme en fil d'acier
- Sogérail qui l'utilise pour fabriquer des rails qui seront vendus à la SNCF, SNCB, au Canada, au Brésil, etc.

La production de blooms peut générer deux types de défauts :

- Lorsque la matière n'est pas homogène. Il s'agit d'une inclusion.
- Lorsque des trous apparaissent à l'intérieur du bloom.

La qualité des rails est très importante puisque le rail doit supporter des charges importantes. Les rails qui ne sont pas conformes au taux de qualité requis sont mis au rebut. En 1995, ce taux de non qualité n'atteint plus que 6%.

L'aciérie est un département décomposé en deux (voir schéma explicatif ci-dessous) :

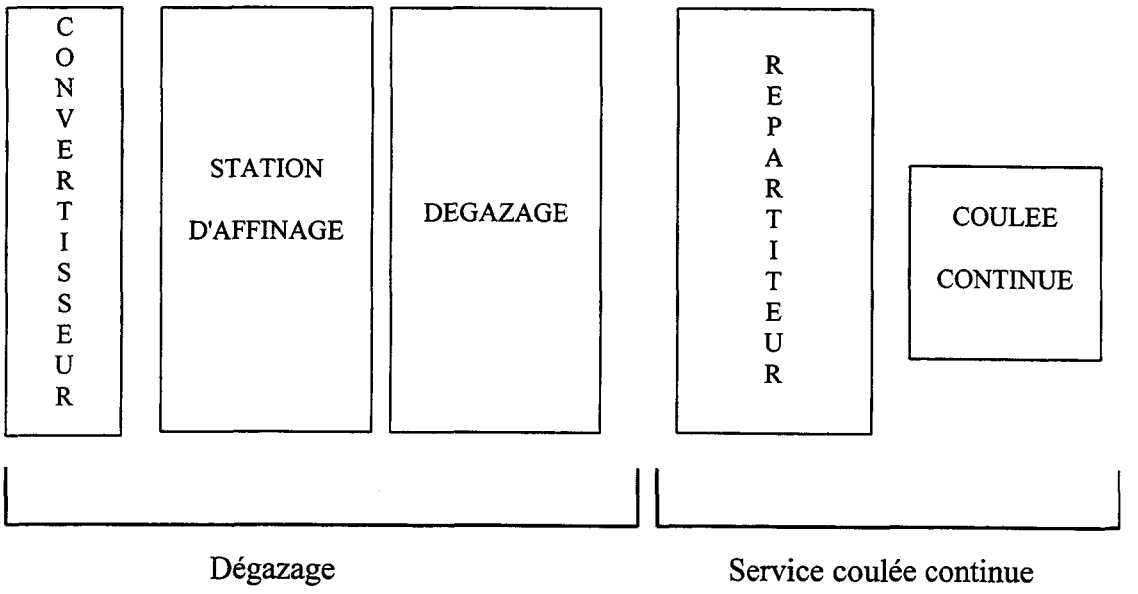
- le dégazage
- la coulée continue

L'opération de dégazage permet d'ôter de l'hydrogène (H2) ou du silicium de l'acier sauvage provenant de l'aciérie (selon l'acier désiré), et le met à la température voulue. Le temps de décantation doit toujours être respecté.
La température dans le répartiteur est importante. Malheureusement lorsque l'on améliore le process du dégazage, on réduit l'efficacité du répartiteur.

Avant la mise en place de MIP RAIL, les opérateurs du dégazage et de la coulée continue ne communiquaient pas ensemble, ils n'avaient donc pas conscience de ce problème.
Grâce à MIP RAIL, un process permettant de maîtriser les causes sur les deux outils en même temps a pu être défini.
La validation de ces causes a été effectuée avec les opérateurs. Ils ont ainsi déterminé sur un échantillon de vingt causes, les plus importantes. Le process a ainsi été rebâtit avec les opérateurs. Selon le pilote, il est nécessaire de travailler avec les opérateurs à chaque étape car ce sont eux qui par la suite vont mettre en oeuvre et contrôler.
Les opérateurs sont régulièrement informés du pourcentage de défauts et du gain financier qui en découle.

Ce projet a été plus loin que le recommande la méthode MIP. Il y a eu une modification importante du process grâce aux opérateurs.

Figure 2 : Process de MIP Rail



2 - La caractéristique critique finale choisie

La caractéristique critique finale (CCF) choisie correspond au pourcentage de rail déclassé à la suite d'un contrôle réalisé par Sogérail grâce à une machine à ultrasons.

Le nombre de CCF s'élève à quatre pour deux raisons. D'une part, l'équipe MIP a remarqué qu'il y avait toujours plus de défauts dans la première poche d'acier coulée que dans les quatre suivantes (la coulée d'acier s'effectuant par séquence de cinq poches). D'autre part, l'équipe MIP a pensé qu'il serait judicieux de décomposer les CCF en fonction de la provenance du défaut. Ce dernier pouvant être issu de l'âme ou du champignon.

Les quatre caractéristiques critiques finales qui ont ainsi pu être distinguées sont :

- CCF champignon première de séquence
- CCF champignon autres séquences
- CCF âme première de séquence
- CCF âme autres séquence

3 - Le déroulement du projet

Avant la mise en place du projet MIP, une étude a été réalisée afin de savoir s'il était possible de déterminer les paramètres critiques du process et voir s'il l'on pouvait envisager une étude MIP.

a / L'avant MIP

En 1995, une étude aux services SEDPRO et MQ est demandée afin de connaître les paramètres importants. Les opérateurs de la coulée continue ne participent pas à ce travail. A la fin de l'année 1995, la liste des paramètres critiques est déterminée.

b / Le lancement de MIP

En 1995, il est décidé d'utiliser la démarche MIP. A la fin de l'année 1995 et dans le courant de l'année 1996, les paramètres sont mis sous contrôle par les opérateurs.

Le groupe de pilotage MIP a permis que tous les sous groupes de travail postés travaillent en harmonie car chaque pilote participait au comité de pilotage. Ce dernier est constitué de sept à huit personnes appartenant à différents services. Etaient présents une personne du service SDQ, une personne du service MQ, une personne du service SEDPRO, deux personnes travaillant à la fabrication, et le client (le responsable qualité de Sogérail).

Il n'y avait pas de problème de motivation car à l'époque il s'agissait d'une situation de "vie ou de mort", puisque soit le taux de non-qualité diminuait et Sogérail continuait à acheter des blooms à Sollac, soit le taux de non-qualité n'évoluait pas et dans ce cas Sogérail changeait de fournisseur. Le terrain était favorable au niveau des démarches participatives depuis quinze ans.

c / Les groupes de travail

Plusieurs groupes de travail ont fonctionné en parallèle du groupe de pilotage MIP :

- Un groupe de travail à la coulée continue, qui réunissait une fois tous les quinze jours pendant six mois l'équipe coulée continue (octobre 95 à mars 96).
- Un groupe de travail au dégazage (service LWS MEP). A présent ce groupe de travail se réunit tous les mois voir tous les deux mois. Il n'y a pas eu de changements dans ce groupe mis à part que A. Michelistch a été détaché pendant un an en journée pour écrire une formation sur le convertisseur.
- Un groupe étude qui réunit des personnes des services SEDPRO et MQ, et le client. Ce groupe détermine et valide.

Aujourd'hui il ne subsiste qu'un seul groupe : le groupe de pilotage. Il se réunit une fois par mois pour faire un état des lieux, étudier les résultats. Ils étudient la carte de la CCF afin de voir si une enquête est nécessaire. Une étude est en cours (pas MIP) sur le rail.
Actuellement il n'y a plus de réunion MIP RAIL avec les postés mais pour d'autres produits. Si un problème est déterminé, ils se réunissent.

d / Les sous-groupes de travail

Parallèlement aux groupes de travail énoncés précédemment, des sous-groupes de travail se sont mis en place.
Chaque groupe est constitué de deux membres du comité de pilotage et de six opérateurs postés (moitié jour, moitié nuit). Ainsi le service LWS MEP a fonctionné avec cinq équipes de six personnes, comprenant le pilote et les opérateurs. Le service coulée continue a fonctionné avec cinq équipes de sept personnes.

Chaque équipe fonctionne en 3/8. Les opérateurs travaillent en moyenne 33 heures et 36 minutes.
Chaque pilote du service LWS MEP a passé le CAPUC. Il s'agit d'une formation interne de haut niveau à l'aciérie coulée continue correspondant au niveau du certificat d'aptitude professionnelle (CAP).
Les pilotes des sous groupes de travail ont été choisis pas le pilote du projet MIP. Ce dernier a fait en sorte de choisir des leaders.
Les changements de personnel dans les équipes ne se sont pas produits à des moments clés de la démarche.

e / Intervenants extérieurs

Il y eu des intervenants pour la détermination des paramètres critiques mais leur apport fut minime.

f / Les étapes MIP

Les étapes MIP ont été suivies dans l'ordre mais pas toujours de manière complète afin de ne pas surcharger l'étude car les résultats étaient bons.

B / EVALUTATION DES COUTS LIES AU PROJET MIP RAIL

Pour mesurer la rentabilité du projet MIP RAIL, nous avons dans un premier temps estimé les coûts relatifs à la mise en place du projet. Puis nous avons calculé les gains issus de la diminution du taux de rebut. Nous présenterons dans une troisième partie le résultat comptable du projet MIP RAIL.

1 - Le groupe de travail de la coulée continue

Ce groupe de travail s'est réuni une fois tous les quinze jours pendant 6 mois (d'octobre 1995 à mars 1996). Ce qui se résume à 11 réunions de 2 heures, soit 22 heures par personne. Le tableau suivant récapitule les coûts engendrés par ce groupe de travail

Tableau 56 : Coût salarial du groupe de travail de la coulée continue

Nom des participants	CSP	Coût salarial horaire moyen 95/96	x 22 heures
F.Morand	TECH	124,69	2 743,18
F.Rosati	TECH	124,69	2 743,18
M.Tosi	TECH	124,69	2 743,18
P.Erpeldinger	TECH	124,69	2 743,18
JC.Wiemer	TECH	124,69	2 743,18
Ph.Chapellier	IC	278,88	6 135,36
			19 851,26

2 - Le groupe de travail du dégazage

Ce groupe s'est réuni 10 fois durant 2 heures, soit 20 heures par personne.

Tableau 57 : Coût salarial du groupe de travail du dégazage

Nom des participants	CSP	Coût salarial moyen 95/96	x 20 heures
Y.Noël	TECH	124,69	2 493,80
JG.Edel (moitié du temps)	TECH	124,69	1 246,90
G.Van den bosch	TECH	124,69	2 493,80
A.Michelistch	TECH	124,69	2 493,80
G.Braun (moitié du temps)	TECH	124,69	1 246,90
Ph.Chapellier	IC	278,88	5 577,60
A.Protin	IC	278,88	5 577,60
			21 130,40

3 - Le groupe étude : SEDPRO + MQ + le client

Ce groupe s'est réuni vingt fois durant trois heures soit un total de soixante heures par personne.

Tableau 58 : Coût salarial du groupe de travail étude

Nom des participants	CSP	Coût salarial moyen 95/96	x 60 heures
F.Chatelain (Sedpro)	IC	278,88	16 732,80
R.Schutz (Sedpro)	TECH	124,69	7 481,40
JM.Bastian (MQ)	IC	278,88	16 732,80
JM.Roublique (MQ)	TECH	124,69	7 481,40
F.Fau (Client)	IC	278,88	16 732,80
			65 161,20

4 - Le groupe de pilotage : SDQ + FAB + SEDPRO + MQ + le client

Ce groupe s'est réuni 15 fois durant 2 heures, soit 30 heures par personne.

Tableau 59 : Coût salarial du groupe de travail de pilotage

Nom des participants		CSP	Coût salarial moyen 95/96	x 30 heures
R.Mangeot	(SDQ)	EMPL	115,50	3 465,00
A.Protin	(FAB)	IC	278,88	8 366,40
Ph.Chapellier	(FAB)	IC	278,88	8 366,40
F.Chatelain	(Sedpro)	IC	278,88	8 366,40
R.Schutz	(Sedpro)	TECH	124,69	3 740,70
JM.Bastian	(MQ)	IC	278,88	8 366,40
JM.Roublique	(MQ)	TECH	124,69	3 740,70
F.Fau	(Client)	IC	278,88	8 366,40
				52 778,40

5 - La formation

a / La formation MIP

Cette formation a été réalisée en octobre 1995 par Jean Paul Rinck (IC) et s'est déroulée durant deux heures en présence de tous les chefs d'équipe participant au projet MIP, soit :

- pour le service coulée continue : 5 techniciens x 2 heures = 10 heures
- pour le service dégazage : 5 techniciens x 2 heures = 10 heures

Ont également participé à cette réunion André Protin et Philippe Chapellier. Bien que ce dernier ait déjà été formé à la méthode, nous avons choisit d'inclure son temps de présence dans le coût de la formation car en assistant à cette réunion il n'a pas pu réaliser son travail quotidien. Ainsi, la prise en compte de ce coût nous permet de comptabiliser cette formation antérieure.

Cette réunion de formation a ainsi entraîné un coût de :
(10h x 122,18) + (10h x 122,18) + (4 h x 276,43) = **3 549,32 FF**.

b / La formation SPC

Il n'y a pas eu à proprement parler de formation SPC, elle s'est effectuée dans le temps et quelques rappels ont eu lieu durant les réunions MIP. Nous ne prendrons donc pas en compte le coût de cette formation dans notre analyse comptable puisqu'elle n'a pas été occasionnée par le projet MIP.

6 - Les investissements matériels

a / Le dégazage en cuve

Un investissement pour le dégazage en cuve a été réalisé pour un montant de **200 KF**. L'objectif de cet investissement est de permettre un brassage de l'acier par injection d'argon avec des débits plus faibles. On peut ainsi brasser à présent à des débits d'argon de l'ordre de 20 litres par minute et par bouchon poreux au lieu de 60 litres, ce qui permet de faire remonter doucement à la surface les inclusions nocives. Ainsi, elles ne séjournent pas dans l'acier, ce qui limite le taux de défaut lors du contrôle des rails.

BU LILLE I

Cet investissement était prévu avant la MIP et fut réalisé pendant. Cependant, il a été pensé en fonction d'un futur projet MIP. Après réflexion avec le pilote du projet, il nous a paru pertinent d'inclure le montant de cet investissement dans les coûts liés à la méthode MIP.

b / Le changement de process

Ce changement de process a eu lieu en mars 1996. Il concerne la pratique de remplissage du répartiteur et a été réalisé afin d'obtenir une première de séquence avec moins de défauts. On peut à présent remplir le compartiteur avec 30 tonnes d'acier au lieu de 23 tonnes.
Ce changement de process n'a pas engagé de surcoût pour l'entreprise mais a occasionné une réunion de 2 heures pour 5 agents postés, animée par Philippe Chapellier.

2 h x 5 techniciens x salaire moyen horaire 96	= 2 h x 5 x 127,19 = **1 271,90 FF.**
2 h x 1 ingénieur x salaire moyen horaire 96	= 2 h x 1 x 281,34 = **562,68 FF.**

Le coût global de ce changement de process s'élève à **1 834,58 FF**.

7 - Coût de production supplémentaire

La diminution du taux de non-qualité n'a pas augmenté les coûts de production de la coulée continue et du dégazage. Cependant le projet MIP a freiné la baisse des coûts que l'on aurait pu réaliser du fait du verrouillage des paramètres. Après discussion avec Philippe Chapellier et d'après les informations qu'il a pu obtenir, nous avons estimé la perte à 1 millions de francs par an. Sachant que ce freinage sur la réduction des coûts s'est répercuté sur les années 1996 et 1997, nous pouvons chiffrer le coût à 2 millions de francs, soit **2 000 KF**.

C / LES GAINS

Le taux de rebut a régulièrement diminué depuis la mise en place du projet MIP. Le tableau suivant nous renseigne sur cette évolution.

Tableau 60 : Evolution du taux de rebut

Année	Taux de rebut
1994	8,6%
1995	5,4%
1996	1,1%
T197	0,9%

Sollac facture les blooms à Sogérail au prix de revient de l'usine, soit en moyenne 1700 F la tonne. Sachant que Sogérail refacture les tonnes déclassées à Sollac 2500F et qu'un pour-cent de production correspond à 2000 tonnes, le coût d'un pour-cent déclassé est de 2500 F x 2000 Tonnes soit 5 000 KF.

Le projet MIP a permis de réduire le taux de rebut de la production de blooms. Il nous faut à présent définir le montant de cette réduction.
Le projet MIP RAIL a officiellement démarré en septembre 1995. Cependant, un groupe de travail, le groupe d'étude a réfléchi sur la détermination des causes techniques des rebuts avant le démarrage du projet. Cette réflexion a permis de réduire le taux de rebut de 8,6% à 5,95%.
Le projet MIP en lui même a contribué à une diminution du taux de rebut de 5,95% à 0,9%, soit un gain de 5,05%.

Nous considérons, après discussion avec le pilote, qu'il est nécessaire de prendre en compte la réflexion menée par le groupe d'étude et ainsi de considérer que la réduction du taux de rebut s'élève à 8,6% - 0,9%, soit 7,7%.

Le gain financier résultant de la baisse du taux de rebut s'élève à :
7,7 x 5 000 KF = **38 500 KF.**

D / LE RESULAT COMPTABLE

L'objectif de ce paragraphe est de constater si la méthode MIP appliquée aux problèmes de santé interne des blooms de la coulée continue de Sollac Florange a permis de générer un gain financier ou une perte sur la durée totale du projet. Le tableau suivant nous informe du résultat comptable du projet MIP.

Tableau 61 : Résultat comptable du projet MIP

Total des gains liés à la qualité	**38 500 000**
Les coûts	
Le groupe de travail de la coulée continue	19 851
Le groupe de travail du dégazage	21 130
Le groupe étude	65 161
Le groupe de pilotage	52 778
La formation MIP	3 549
La formation SPC	0
Le dégazage en cuve	200 000
Le changement de process	1 834
Le coût de production	2 000 000
Total des coûts	**2 364 305**
Résultat financier	**36 135 694**

Les montants sont exprimés en francs français.

Le projet MIP RAIL a permis de générer un bénéfice de plus de **36 000 KF**.

Conclusion :

L'évaluation comptable de la rentabilité du projet MIP RAIL de la coulée continue de l'usine de Sollac Florange nous a permis de démontrer que ce projet est rentable pour l'entreprise puisque le gain financier s'élève à 36 millions de francs.

Il faudrait maintenant développer une analyse économique qui nous permettrait de prendre en compte des données immatérielles telles que la création d'un process cohérent sur l'ensemble de la chaîne, la communication entre les équipes du dégazage et de la coulée continue, la mise sous assurance qualité du process, la connaissance des paramètres influents, la maîtrise de la qualité, etc.

Nous pensons qu'en incluant ces nouvelles données dans notre analyse, le résultat financier du projet MIP RAIL sera plus conséquent.

CONCLUSION DU CHAPITRE

L'investissement organisationnel que représente la démarche MIP semble améliorer les performances organisationnelles de l'entreprise. Les résultats obtenus sont importants mais les hypothèses faites ne nous paraissent pas incohérentes. Si nous reprenons les chiffres avancés :

Le tableau suivant reprend les différents résultats associés aux deux projets MIP étudiés.

Tableaux 62 : Coûts des scénarios pour la MIP "taux d'huilage"

Taux d'huilage	Gains du scénario MIP par rapport au scénario catastrophe	33 596 KF
Taux d'huilage	Gains du scénario MIP par rapport au scénario systématique	47 697 KF
Santé interne du rail		36 000 KF

Les projets MIP étudiés ont permis à l'entreprise d'accroître ses performances de manière significative puisque les montants avancés sont de l'ordre de plusieurs millions de francs. Précisons que ces montant auraient encore été plus élevés si nous avions introduits dans nos calculs un taux d'actualisation.

Cette étude confirme une de nos hypothèses théoriques précédentes qui consistait à évoquer le fait que l'investissement organisationnel permettait d'accroître la performance organisationnelle.

CHAPITRE V

REDUCTION DU TEMPS DE TRAVAIL ET PERFORMANCES

INTRODUCTION :

La mise en place de la réduction du temps de travail au sein d'une entreprise peut-être considérée comme un investissement immatériel puisqu'elle peut générer des changements organisationnels pouvant modifier de manière durable les conditions de production.
En effet, la réduction du temps de travail nécessite parfois des aménagements voire des modifications de l'outil de production.

L'objectif de ce chapitre est de tenter d'identifier les performances découlant de la mise en place du temps partiel dans une organisation. Pour cette étude, nous nous sommes basés sur un contrat à temps partiel spécifique mis en place dans l'ensemble des sites de production de Sollac. Ce contrat spécifique porte le nom de réduction du temps d'activité (RTA).
Seuls les salariés qui sont à moins de dix ans de leur départ en retraite à taux plein et qui ont au moins cinq ans d'ancienneté dans le groupe Usinor peuvent prétendre à une réduction de vingt pour cent de leur temps de travail.

Ce projet a été mené conjointement sur les sites de Florange et de Montataire car ces deux sites se sont portés volontaires pour cette étude. Le site de Florange a la particularité de posséder deux entités de production : une zone à chaud et une zone à froid, tandis que le site de Montataire est exclusivement un site à froid. Il a donc fallu choisir d'une part un département de production commun à ces deux sites et d'autre part, un département où des contrats de ce type étaient effectivement mis en place. Le choix s'est donc porté sur le département décapage-laminage. Malheureusement, lorsque nous réalisions des calculs de mesure des facteurs pertinents, nous nous sommes aperçus que les deux outils n'étaient pas complètement similaires. L'outil de Montataire est couplé, c'est à dire qu'entre l'outil qui décape l'acier et l'outil qui le lamine, il y a un accumulateur qui permet de stocker la bande d'acier sans avoir à la couper. Ce qui implique que le nombre de tonnes qui entre au décapage correspond approximativement au nombre de tonnes qui sort du laminoir. Il convient donc de tenir compte des pertes liées aux arrêts survenant sur la ligne. Au contraire, l'outil de Florange n'est pas couplé, ce qui signifie qu'il est difficile d'étudier les indicateurs relatifs à cet outil puisque les quantités produites au décapage ne sont pas les même que celles qui sont laminées. De plus, nous avons eu des soucis pour obtenir les informations relatives à la production du décapage-laminage de Florange.

L'objectif de ce projet étant de mesurer les performances liées à la mise en place de contrats de temps partiel, nous avons dans un premier temps identifié les avantages et inconvénients relatifs à l'introduction de ces contrats. Pour ce faire, nous avons réalisé des interviews au décapage-laminage des sites de Florange et Montataire afin d'obtenir l'avis des acteurs c'est à dire les salariés à temps partiel, plus spécialement en RTA, les salariés à temps plein, et la hiérarchie de ces équipes mixtes (temps plein et temps partiel). Nous avons (grâce à ces interviews) pu déterminer plusieurs indicateurs qu'il serait intéressant de suivre. Parmi ces indicateurs, certains se sont révélés facilement identifiables du fait de la disponibilité des informations et d'autres ont nécessité un travail de recherche préalable plus long. Par ailleurs, nous avons rencontré des problèmes de fiabilité de l'information du fait de la complexité du système informatique.

Nous avons ensuite cherché à associer des valeurs aux facteurs qui nous semblaient pertinents. Il s'agit de l'absentéisme pour maladie, de la sécurité, de la formation, de la production et de la productivité. Nous vous présenterons ces indicateurs, hormis celui de la productivité pour l'ensemble des sites de Florange et Montataire, avec parfois des zooms sur les départements du décapage-laminage lorsque nous disposons des informations.

Nous étudierons ensuite la productivité uniquement pour le décapage-laminage de Montataire, du fait de la non disponibilité des données pour le site de Florange. Nous calculerons la productivité et nous mettrons en évidence les facteurs, parmi lesquels figurent l'introduction de contrats à temps partiel.

Pour les indicateurs absentéisme pour maladie, sécurité et formation, nous avons pu décomposer notre analyse en trois niveaux. Dans un premier temps nous comparerons les salariés IC (Ingénieurs et Cadres) et les salariés OETAM (Ouvriers, Employés, Techniciens et Agents de Maîtrise) sur les années 1997 et 1998, pour les sites de Montataire et de Florange.
La seconde étape consistera à distinguer parmi les IC, ceux qui sont âgés de moins de cinquante ans des autres.
Enfin, le dernier niveau d'analyse aura, comme pour les IC, pour objectif de distinguer parmi les OETAM, ceux âgés de plus de 50 ans et ceux âgés de moins de 50 ans. Mais nous différencierons parmi les salariés de plus de 50 ans, ceux ayant opté pour un contrat à temps plein ou à temps partiel, et ceux ayant signé un contrat RTA (Réduction du Temps d'Activité).
Nous nous sommes intéressés particulièrement à cette troisième étape car l'objectif initial "du projet innovation sociale" est d'étudier les contrats RTA. Ce type de contrat étant exclusivement réservé aux salariés OETAM, il ne nous a pas paru nécessaire de développer autant la partie de l'étude qui porte sur les cadres. Nous avons cependant voulu nous la présenter afin d'avoir une vision d'ensemble de la population du site.

SECTION I / AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU TEMPS PARTIEL

L'introduction de contrats à temps partiel dans un département de production modifie les conditions de production des salariés. Ceux qui bénéficient de contrats à temps partiel vont voir leur temps de travail se réduire et leurs conditions de vie se modifier.
Les conditions de travail des salariés à temps plein, collègues et hiérarchie, vont être modifiées car ils devront gérer l'absence de l'un d'entre eux. Cette gestion peut s'avérer plus ou moins lourde en fonction du remplacement ou non des heures de travail des salariés à temps partiel, et du mode de remplacement choisit.
Le temps partiel va également entraîner des modifications pour l'entreprise puisque la modification des conditions de production et de vente peut générer des variations de la productivité, de la qualité, etc.

Pour identifier les avantages et inconvénients du temps partiel pour l'ensemble des acteurs, c'est à dire les salariés à temps partiel, les salariés à temps plein et l'entreprise, nous avons réalisé des interviews au décapage-laminage de Montataire et Florange. Afin que les réponses puissent être comparables, nous avons construit un questionnaire spécifique pour chaque type de salariés concernés par l'introduction du temps partiel au travers des mesures de RTA.
Nous avons ainsi construit un questionnaire pour les salariés à temps partiel, un second pour les salariés à temps plein qui sont collègues des salariés à temps partiel, un troisième pour le chef d'atelier et le responsable ressources humaines du département, un quatrième pour les chefs de postes qui encadrent les équipes mixtes. Ces deux derniers questionnaires nous permettent d'obtenir des informations sur l'entreprise. Nous avons également interrogé le responsable du département. Les questionnaires sont disponibles en annexe I. Vous trouverez en annexe II la liste, non nominative, et les caractéristiques des personnes interviewées.

Grâce à ces interviews, nous avons pu construire le tableau suivant dans lequel nous avons placé les critères qui nous sont apparus être le plus fréquemment cités. Vous trouverez en annexe III l'intégralité des interviews qui nous ont permis de bâtir ce tableau.

Tableau 1 : Avantages et Inconvénients liés au temps partiel

	Avantages	Inconvénients
Les salariés à temps partiel	• temps libre supplémentaire • stress moins important • recul plus conséquent • sentiment de citoyenneté • le différentiel de salaire n'est pas proportionnel à la réduction d'activité	• diminution de la rémunération • suppression de certains avantages : formation, augmentation individuelle, dimanche non payé mais récupéré, etc.
Les salariés à temps plein	• accueil et formation de jeunes	• charge de travail supplémentaire car il faut surveiller les jeunes ou les remplaçants • désorganisation du travail
L'entreprise	• l'embauche de jeunes peut permettre l'apport de compétences supplémentaires • diminution de 30% des charges patronales • augmentation de la productivité	• suppression de certaines tâches "secondaires" telles que des actions qualité • coût de gestion par le service des ressources humaines • l'absence d'expérience des jeunes peut engendrer une diminution de la productivité. • rétribution d'un salarié supérieur à son activité car cotisations calculées sur une activité de 100%. • abondement de temps • indemnité à payer au salarié quand contrat à temps partiel.

Nous allons, à présent, détailler les informations contenues dans ce tableau pour les trois catégories d'acteurs identifiées.

A / LES SALARIES A TEMPS PARTIEL

1 - L'aspect financier

a / La rémunération

Si l'on se réfère aux annexes 2 et 4 du document d'Usinor sur la politique sociale, on s'aperçoit que le salarié qui opte pour un contrat à temps partiel lui permettant de réduire son activité de 20% n'est pas soumis à une réduction similaire de son salaire mais en fait de 16,39%. En effet, le salarié reçoit 83,61% de son salaire à temps plein.

Dans les annexes précitées, le calcul met en évidence un salaire de 91% pour un temps de travail de 80% quand on prend en compte l'indemnité de passage en temps partiel. Il nous a semblé plus intéressant de raisonner sans cette indemnité puisqu'elle est versée en une seule fois lors de la signature du contrat. Nous en traiterons dans la partie suivante.

Nous avons repris ici l'exemple des annexes 2 et 4 du document sans tenir compte de l'indemnité de passage en RTA.

Tableau 2 : Calcul de rémunération

Pourcentage d'activité	100 %	80 %
Salaire brut	12 746	10 197
Prime de vacances	227	227
Prime de St-Eloi	87	87
Sous-total	13 060	10 511
Retraite		408
Coût pour l'entreprise	**13 060**	**10 919**

Le coût salarial pour l'entreprise est 10 919 / 13 060, soit 83,61%. Ainsi, un salarié qui travaille à 80% ne reçoit pas un salaire de 80% mais de 83,61%.

b / Le placement de la prime

L'indemnité de passage à temps partiel se calcule à partir d'un taux qui était avant le 1/04/98 de 7,8% et qui est depuis à 8,2%. Pour nos calculs, nous utiliserons le taux de 7,8% car c'est celui qui a été utilisé le plus fréquemment jusqu'à présent puisque les contrats RTA existent depuis plusieurs années.

Reprenons l'exemple précédent et calculons l'indemnité à laquelle peut prétendre le salarié. Cette dernière est de : 13 060 x 12 mois x 4 années x 7,8% = 48 896,64 F.
L'indemnité est calculée sur une période de quatre années, car la cinquième année du contrat de RTA, le salarié est à nouveau considéré comme personnel travaillant à temps plein.

Le salarié peut tirer un avantage financier de cette prime en la plaçant dans une institution bancaire. Il peut opter pour un placement avec retrait ou un placement bloqué.

Dans le premier cas, le salarié décide de placer sa prime à la banque au taux de la caisse d'épargne qui est de 2,5% et de retirer chaque mois une partie de cette prime pour compléter son salaire. Il décide ainsi de retirer 48 900 / 4 / 12, soit 1019 F/mois.

Le tableau présenté en annexe IV nous permet de calculer les intérêts relevant de ce placement.
Ainsi, le salarié bénéficiera durant les 48 mois de son placement des intérêts s'élevant à **4 658** francs.
Et il lui restera au bout de ces quatre années la somme de 4 646 francs.

Dans le second cas, le salarié décide de placer sa prime et de ne rien prélever durant toute la durée du temps partiel. On peut supposer que dans ce cas il optera pour un placement qui rémunère mieux que la caisse d'épargne, par exemple un taux de 4% annuel.

Le capital obtenu à la fin de la quatrième année sera de : 48 900 x $(1,04)^4$ = 57 206 F.
Le rendement de ce placement est de 57 206 - 48 900 = **8 306** francs.

Les gains financiers résultant du placement de la prime ne sont pas négligeables et peuvent permettre au salariés de combler la perte de salaire engendrée par la réduction du temps de travail.

c / L'économie d'impôt

Le salarié qui opte pour une réduction d'activité verra certes sa rémunération brute diminuer, mais il pourra bénéficier d'une réduction d'impôt. Prenons l'exemple d'un couple n'ayant plus d'enfants à charge dont le mari travaille chez Sollac à temps plein.

Tableau 3 : Calcul du revenu imposable d'un foyer travaillant à temps plein

	Homme	Femme
Salaire net fiscal	140 000	110 000
Abattement 10%	14 000	11 000
Sous-total	126 000	99 000
Abattement 20%	25 200	19 800
Revenu imposable	**100 800**	**79 200**

Le revenu imposable du couple est de 100 800 + 79 200 = 180 000 F.
Leur quotient familial est de 180 000/2 = 90 000.

Si l'on considère l'assiette de calcul de l'impôt sur le revenu de 1997, leur impôt sera de :
(180 000 x 0,33) - (17662,5 x 2) = 24 075 francs.

Si l'homme opte pour un contrat de réduction du temps d'activité (RTA), son revenu imposable sera modifié de la manière suivante :

Tableau 4 : Calcul du revenu imposable pour un salarié travaillant à temps partiel

Salaire net fiscal	127 400
Abattement 10%	12 740
Sous-total	114 660
Abattement 20%	22 932
Revenu imposable	**91 728**

Le salaire net fiscal se calcule de la manière suivante :140 000 x 0,91 = 127 400.
Le revenu imposable du couple est de 91 728 + 79 200 = 170 928 F.
Leur quotient familial est de 170 928/2 = 85 464.

Si l'on considère l'assiette de calcul de l'impôt sur le revenu de 1997, leur impôt sera de :
(170 928 x 0,24) - (9 594 x 2) = 21 834.

L'économie d'impôt générée par la réduction du revenu imposable est de :
24 075 - 21 834 = 2 241 FF.

Nous n'incluons pas dans l'assiette de calcul du revenu imposable l'indemnité perçue pour le passage en RTA car cette dernière n'est pas soumise aux conditions habituelles des rémunérations mais seulement à la CSG et la RDS.

Il faut tenir compte du fait que l'économie d'impôt ne sera valable que la seconde année du contrat puisque la première année le salarié devra payer ses impôts sur l'année précédente, c'est à dire l'année à temps plein.

Conclusion :

Le salarié qui veut calculer la perte financière liée à sa réduction d'activité doit soustraire la perte nette de salaire de l'économie d'impôt et des intérêts du placement de la prime.
Dans cette partie sur l'aspect financier nous n'avons pas mentionné le prêt de lissage à 0% auquel peut prétendre le salarié car ce système ne nous a pas semblé être utilisé fréquemment par les salariés.

2 - Les avantages pour les salariés

La souscription d'un contrat à temps partiel permet aux salariés de bénéficier de temps libre supplémentaire qu'ils vont pouvoir consacrer à leur vie privée. Ils vont ainsi pouvoir réaliser des activités extra professionnelles.
D'après les entretiens que nous avons réalisés, les salariés trouvent que le fait de travailler moins leur permet d'être moins stressés, de prendre plus de recul par rapport à leur outil de travail. De plus, ils se sentent citoyens car ils espèrent que leur réduction d'activité va permettre l'embauche de jeunes.

3 - L'impact financier hors salaire

Certains salariés considèrent que le fait d'être en temps partiel ne leur permet plus de bénéficier d'avantages tels que la formation, les augmentations individuelles.
A cette hypothèse il conviendrait de vérifier si ce n'est pas plutôt le fait de bénéficier de nombreuses années d'expérience qui justifie cette diminution de formation.
Il en va de même, pour les augmentations individuelles, qui peuvent être fonction de plusieurs critères et notamment du mérite et de la compétence. Par exemple, à Montataire, l'enveloppe compétence peut ne plus être justifiée du fait de l'ancienneté du salarié et l'enveloppe budgétaire réservée au mérite étant faible, elle ne peut être accordée à tous.

On pourrait tenter de mesurer cette perte de formation et d'augmentation individuelle en termes financiers.

Pour la formation, nous pouvons raisonner en terme de coût d'opportunité. Nous posons l'hypothèse qu'un salarié qui suit une formation pourra opter pour un poste avec plus de responsabilité et/ou un coefficient supérieur. Il pourra ainsi prétendre à un salaire plus élevé. Si on intègre la notion de coût d'opportunité, on peut écrire que le coût d'opportunité de la non-formation équivaudra au différentiel de salaire entre les deux emplois.

Il est évident qu'une formation ne permet pas toujours de prétendre à un "meilleur poste". C'est pourquoi il est intéressant d'introduire ici la notion de probabilité.

Posons : P1 = probabilité que la formation permette d'accéder à un "meilleur poste".
P2 = probabilité que la formation ne permette pas d'accéder à un "meilleur poste".

A la probabilité P1 nous associerons le coût d'opportunité, c'est à dire le différentiel de salaire entre le poste actuel et le "meilleur" poste.
A la probabilité P2 nous associerons un coût nul puisque le salarié ne gagne et ne perd rien à être formé sans pouvoir accéder à un "meilleur" poste.
Ainsi le gain moyen pour le salarié se calcule de la manière suivante :
P1 (coût d'opportunité) + P2 (coût nul).

Illustrons cette hypothèse par un exemple chiffré :

P1 = 0,3

P2 = 0,7

Le coût d'opportunité correspond au différentiel de salaire auquel le salarié peut prétendre. Nous supposons qu'il est de 2000 FF.

Le gain moyen = (0,3 x 2000) + (0,7 x 0) = 600 F.

On peut donc considérer que le salarié ne bénéficiant pas d'une formation du fait de son contrat à temps partiel, perd en moyenne 600 F par mois.

Pour les augmentations individuelles, nous pouvons également raisonner en terme de probabilités.

P1 = probabilité que le salarié ait une augmentation individuelle.

P2 = probabilité que le salarié n'ait pas d'augmentation individuelle.

On peut séparer la probabilité P2 en 3 sous-probabilités, selon les raisons de la non attribution de l'augmentation individuelle :

P2a = du fait de son temps partiel

P2b = du fait de son ancienneté et de son importante compétence

P2c = du fait d'un trop faible budget

Nous posons l'hypothèse que l'augmentation individuelle moyenne est de 300 FF brut mensuel. Si nous considérons que les probabilités P_1 et P_2 sont toutes deux équivalentes à 0,5, l'espérance de gain est égale à : (0,5 x 300) + (0,5 x 0) = 150.

Nous pouvons donc considérer que le salarié qui n'a pas eu d'augmentation individuelle perd en moyenne 150 FF brut par mois.

4 - Motivation / démotivation

Le fait de travailler à temps partiel peut entraîner deux réactions différentes chez les salariés. Leur motivation peut s'accroître ou diminuer.

Les salariés peuvent être contents de revenir travailler après leur cycle de repos car ils sont heureux de retrouver leurs collègues et sont plus reposés. Ils sont donc plus motivés.

L'effet inverse peut se produire, c'est à dire que les salariés se rendent compte que la "vraie vie" est ailleurs que dans l'usine et n'ont qu'une hâte, celle de retrouver leurs occupations extra-professionnelles. Leur motivation est donc moindre.

Ces deux comportements peuvent se traduire en terme de variation de la productivité et de la qualité. La motivation peut influencer les salariés à accroître leur effort et donc la production. Ils peuvent également être plus attentifs au taux de qualité des produits. La démotivation peut entraîner les effets inverses.

On peut cependant avancer l'hypothèse que la diminution de la productivité peut-être due à l'âge des personnes en temps partiel, c'est à dire qu'ils se fatiguent plus vite. Mais à cela, nous pouvons opposer l'hypothèse que les jeunes peuvent être plus productifs à certains moments mais, comme ils ne bénéficient pas de l'expérience de leurs aînés, ils règlent moins vite les problèmes inhérents à l'outil.

Si la diminution du temps de travail est compensée par des embauches, on peut supposer que la productivité moyenne reste la même du fait d'un effet de compensation.

B / LES SALARIES A TEMPS PLEIN

Dans l'ensemble des sites de Sollac, la pyramide des âges est déséquilibrée. La majorité des salariés en place sont proches de la retraite (la moyenne d'âge est plus proche de cinquante ans que de trente ans) et craignent de ce fait de voir partir les compétences de l'entreprise si des jeunes ne sont pas embauchés. Ainsi, les contrats de temps partiel représentent des opportunités d'embauches de jeunes si les dispositions réglementaires sont respectées. Mais d'après nos interviews réalisés sur les sites de Florange et Montataire, il semblerait que les embauches ne soient pas toujours réalisées ou que les jeunes ne soient pas embauchés dans les départements qui ont permis leur arrivée sur le site. Ainsi, un département peut se retrouver en sous-effectifs.

Il n'est pas toujours facile pour les gestionnaires des ressources humaines de contenter chacun en embauchant à hauteur de la réduction d'activité.
Imaginons que cinq personnes travaillant dans des départements différents sur un même site de production décident d'opter pour un contrat de réduction du temps d'activité (RTA). La réduction d'activité globale s'élève à 20%+20%+20%+20%+20%, soit 100%. L'entreprise est donc en mesure d'embaucher un salarié à temps plein. La question est de savoir dans quel département ce salarié va travailler. Il est évident que l'on ne peut pas embaucher une seule personne polyvalente car ces métiers sont souvent complètement différents.

Pour de telles raisons, il se peut que le temps partiel perturbe l'organisation. De plus, si cette dernière n'était pas efficace avant la mise en place des mesures de temps partiel, il semble difficile de croire qu'elle le deviendra par la suite.

Nous pouvons donc observer trois cas de figures pouvant entraîner des comportements différents chez les salariés à temps plein.

- 1er cas : il y a des embauches effectives dans le département
- 2ème cas : les embauches ne sont réalisées ni dans le département ni sur le site
- 3ème cas : les embauches sont réalisées sur le site mais pas dans le département

- Les embauches réalisées au sein du département (1er cas) peuvent entraîner un accroissement de la motivation des salariés car des nouvelles compétences vont venir enrichir celles qui sont déjà présentes. De plus, les salariés "anciens" vont avoir l'occasion de former des jeunes ce qui est valorisant.
- Le fait que les embauches ne soient pas effectives dans le département et/ou sur le site (2nd et 3ème cas) peut générer une certaine démotivation de la part des salariés qui ne comprennent pas pourquoi les promesses ne sont pas tenues. Ils peuvent en tenir rigueur à la direction alors que cette dernière n'en est pas forcément responsable. Le manque d'effectifs va se traduire en terme de charge de travail supplémentaire pour les personnes à temps plein. Cette charge supplémentaire peut-être plus ou moins importante selon l'organisation adoptée. Si les personnes en RTA sont remplacées, il conviendra d'aider les remplaçants car ils ont, en principe, rarement l'expérience du titulaire du poste. Dans ce cas la charge de travail sera alourdie mais il sera possible de réaliser le travail.

  Par contre, si le poste du titulaire n'est pas remplacé et que ce sont les salariés à temps plein avec le chef de poste qui comblent cette absence, la charge de travail sera trop importante et le travail risque de ne pas être réalisé dans de bonnes conditions.

C / L'ENTREPRISE

Comme pour les salariés à temps partiel et les salariés à temps plein, le travail à temps partiel peut entraîner des avantages et des inconvénients d'un point de vue économique. Nous avons cherché à étudier quelques critères sur lesquels la mise en place du temps partiel pouvait avoir un impact.

1 - La mise en place du temps partiel

La gestion des contrats à temps partiel génère une charge supplémentaire pour le service des ressources humaines. Ainsi, par exemple, l'ARH de Montataire consacre une heure par semaine de son temps de travail à la gestion des temps partiel.

2 - Le taux d'absentéisme

Il se peut que le taux d'absentéisme baisse suite à la mise en place du temps partiel sur le site car les salariés qui optent pour ce régime sont plus reposés et peuvent travailler dans de meilleures conditions. A l'inverse, si la mise en place du temps partiel n'est pas accompagnée de mesures permettant une réorganisation du travail, il se peut que l'on observe une augmentation du taux d'absentéisme car l'organisation peut se révéler inefficace et engendrer des tensions au sein des équipes.

3 - L'embauche de jeunes

L'embauche de jeunes peut-être considérée comme un atout pour une entreprise comme Sollac dont la population est vieillissante. Cela permet d'apporter de nouvelles compétences car les jeunes sont souvent embauchés avec des qualifications supérieures à celles de leurs aînés, mais également de nouvelles idées.

Cependant, ces nouveaux embauchés, bien qu'ayant des qualifications supérieures, ne bénéficient pas de l'expérience qui est nécessaire pour bien connaître et comprendre un outil de production. Ainsi, à la moindre difficulté sur la ligne de production, ils risquent de ne pas savoir quelle décision prendre. Le manque de compétence peut alors se ressentir sur la productivité et la qualité.
De plus, les jeunes avec leurs idées novatrices et leur désir de changer le monde risquent de bouleverser l'ordre préétabli, conduisant à des conflits de génération.

4 – L'impact sur la masse salariale

La mise en place du temps partiel entraîne nécessairement des variations de la masse salariale. Ces variations peuvent être à la fois positive et négative. La firme se doit donc de surveiller ces variables afin de ne pas voir son profit diminuer du fait de l'augmentation de ses charges salariales.

a / La réduction de la masse salariale

Lorsqu'un salarié souscrit un contrat à temps partiel, l'entreprise bénéficie d'une réduction de 30% de certaines des charges patronales inhérentes à ce salarié. Ces charges patronales réunissent les cotisations maladie, allocations familiales et les accidents du travail. Mais pour bénéficier de cette réduction de charge, l'entreprise doit embaucher des salariés à hauteur de la réduction d'activité.

b / L'augmentation de la masse salariale

Le coût d'un salarié à temps partiel est proportionnellement supérieur à celui d'une personne travaillant à temps plein. En effet, comme nous l'avons vu dans le paragraphe sur les salariés à temps partiel, le salarié est payé 83,61% pour une activité de 80%. Cette différence est due au fait que l'entreprise continue à payer l'intégralité des cotisations prévoyance et retraite afin de ne pas léser le salarié pour sa retraite.

Lorsqu'un salarié signe un contrat de Réduction du Temps d'Activité, il bénéficie d'une semaine d'abondement à laquelle peuvent s'ajouter deux semaines par année de travail à temps réduit. Cet abondement de temps permet au salarié de continuer à travailler à temps partiel la dernière année de son contrat de RTA, c'est à dire celle où normalement il reprend une activité à temps plein. Ainsi, la dernière année du contrat de RTA, le salarié sera payé à plein temps et bénéficiera des avantages sociaux à 100% (intéressement, participation, etc.) alors qu'il ne travaillera effectivement dans l'entreprise qu'à 80%.

L'entreprise verse au salarié lors de la signature de son contrat une indemnité qui est égale, depuis le 1er avril 1998, à 8,2% du salaire annuel brut de référence.

5 - La productivité

Le temps partiel peut permettre à l'entreprise de gérer de manière rationnelle ses effectifs, c'est à dire qu'elle peut profiter de la réorganisation engendrée par la mise en place du temps partiel dans l'entreprise pour ajuster de manière précise son besoin en personnel. Ainsi des départements qui se trouvaient en sureffectifs peuvent voir leur productivité augmenter du fait de cette organisation. Mais si l'organisation n'arrive pas à gérer cette modification du temps de travail, la productivité risque d'être affectée et donc de diminuer.

Cependant la productivité d'un département peut aussi diminuer du fait des délais d'ajustement en cas d'embauche de jeunes salariés. Il convient effectivement de les former avant qu'ils puissent devenir opérationnels. Une réduction de la productivité peut également être observée lorsque le titulaire du poste en repos est remplacé par un salarié qui n'a pas l'habitude de travailler à ce poste.

6 - La qualité

Des problèmes de qualité peuvent apparaître si, du fait d'une mauvaise organisation, les salariés se retrouvent avec une charge de travail supplémentaire. Les tâches dites "secondaires", c'est à dire autre que la production "pure" auront tendance à être repoussées voire ignorées pour mettre l'accent sur l'essentiel. Ce type de comportement peut entraîner de graves problèmes de qualité sur le moyen et long terme. La topomaintenance (TPM)[1] est par exemple souvent occultée au profit des quantités produites.

A l'inverse, le taux de qualité peut s'améliorer si l'embauche de jeunes permet aux salariés expérimentés de travailler à des postes moins difficiles physiquement et de se concentrer sur l'état de l'outil.

[1] La TPM a pour objectif d'améliorer la santé de l'entreprise par l'amélioration de la santé des équipements, et des hommes. C'est une méthode japonaise qui repose sur huit piliers et consiste à éliminer de manière systématique les causes de pertes et de sécurité.

7 – La sécurité

Lorsque les individus sont surchargés de travail, ils sont sous pression et sont moins attentifs aux risques liés à l'outil de production. La probabilité que les salariés aient un accident du travail est donc plus élevée.

Conclusion :

Cette partie théorique avait pour objectif de cibler les facteurs susceptibles d'avoir un impact économique sur l'entreprise. La partie que nous allons à présent présenter correspond à l'analyse statistique de ces critères. Nous tenterons d'identifier les variations de chaque critère depuis la mise en place du temps partiel. Ne disposant pas de l'ensemble des informations, nous n'avons pu traiter tous les critères que nous venons d'identifier. Nous nous focaliserons donc sur l'absentéisme pour maladie, la sécurité, la formation et la productivité.

SECTION II / MESURE DES INDICATEURS POUR LES SITES DE FLORANGE ET DE MONTATAIRE

Introduction :

L'étude statistique que nous vous présentons s'est avérée plus longue à réaliser que nous le pensions du fait de deux éléments principaux. D'une part les chiffres ne sont pas toujours disponibles ou n'existent pas sous la forme qui nous intéresse. Dans ce cas, il nous faut effectuer des calculs préalables avant de pouvoir traiter l'information. D'autre part, nous ne raisonnons pas sur le même outil car le décapage-laminage de Montataire est couplé tandis que celui de Florange ne l'est pas. Cette différence se traduit dans les données car les ratios techniques de Montataire sont valables pour l'ensemble du décapage-laminage tandis que pour Florange ils sont disponibles à la fois pour le décapage et pour le laminage.
De plus, nous n'avons pas pu calculer une moyenne pour le décapage et le laminage de Florange car ce ne sont pas systématiquement les même produits qui passent sur les deux outils. En effet, certaines bobines ne vont pas au décapage tandis que des bobines ayant été décapées ailleurs passent sur le laminoir des aciers pour emballages (APE) de Florange.
Pour ces raisons, nous avons choisi de raisonner à partir des chiffres du laminoir de Florange et de les comparer à ceux du décapage-laminage de Montataire.

Nous n'avons pu obtenir de données suffisamment fiables pour l'ensemble des facteurs identifiés précédemment. Nous avons toutefois pu nous procurer des informations fiables sur l'absentéisme pour maladie, la sécurité sur le lieu de travail, la formation reçue par les salariés et la productivité.

I / L'ABSENTEISME POUR MALADIE

L'objectif de ce chapitre étant de vérifier les différents impacts possibles du temps partiel dans l'entreprise, il nous a semblé intéressant d'étudier l'évolution du taux d'absentéisme. Comme il est très difficile de mesurer le micro absentéisme, c'est à dire des absences de très courtes durées qui peuvent être plus ou moins "cachées" du fait des possibilités de récupération ou de modification du pointage, nous avons préféré porter notre analyse uniquement sur l'absentéisme pour maladie. Nous sommes en effet plus sûrs de la fiabilité de ces informations puisqu'elles sont enregistrées informatiquement.

Nous n'avons pas pu réaliser une étude comparative entre les deux sites pilotes puisque nous ne sommes pas certains que la méthode utilisée pour calculer ce taux soit identique pour les deux sites. Cependant nous sommes en mesure d'analyser le taux d'absentéisme pour maladie pour chacun de ces sites.

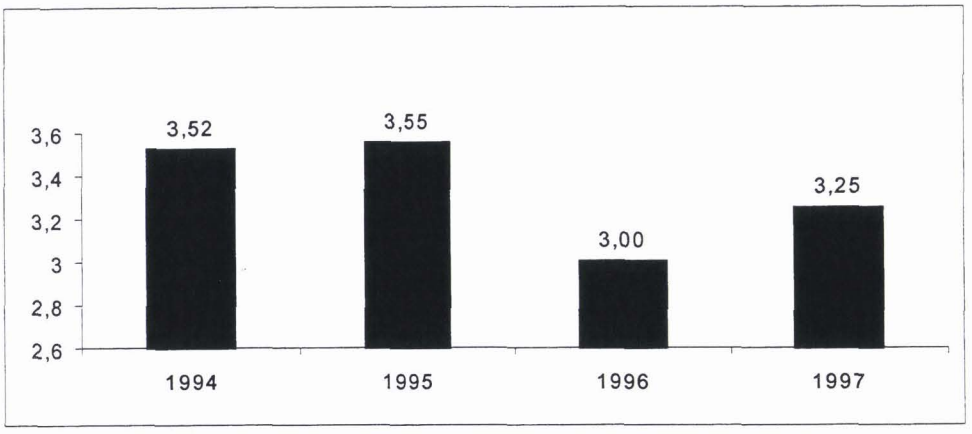
A / ANALYSE DE L'ABSENTEISME POUR MALADIE DU SITE DE MONTATAIRE

Pour analyser le taux d'absentéisme d'un département de production, il nous semble pertinent de vérifier la tendance de l'ensemble du site de production. Ceci dans le but de comparer les variations afin de voir si le département étudié se distingue des autres départements.

1 - Le taux d'absentéisme de l'ensemble du site de Montataire

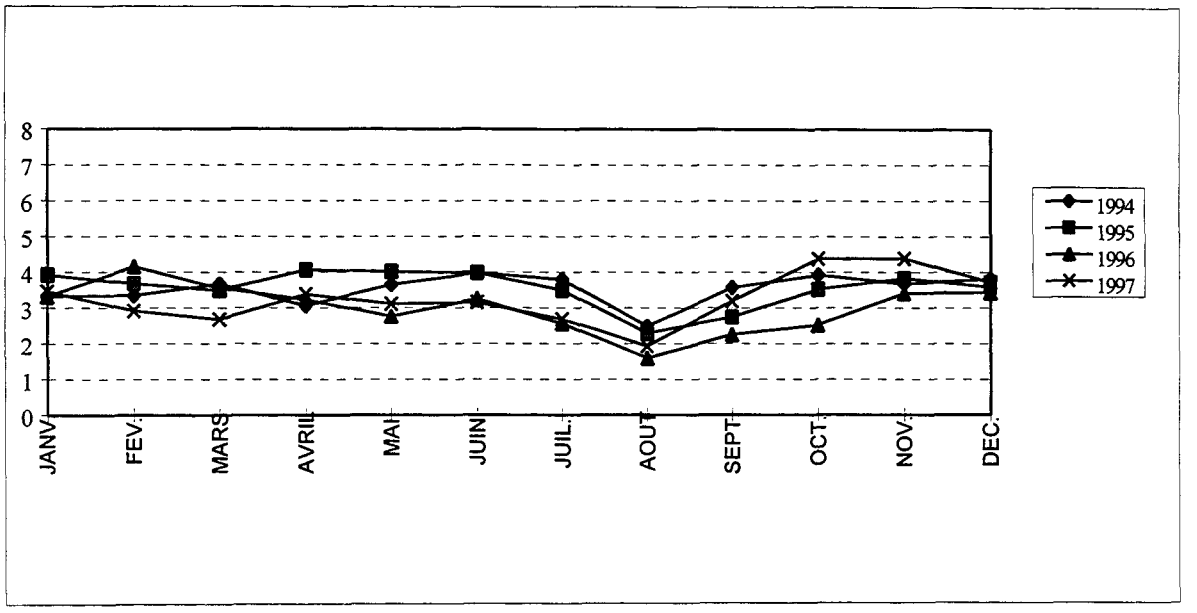
Dans un premier temps, nous avons considéré le taux d'absentéisme annuel pour les années 1994 à 1997. Puis nous avons étudier le taux d'absentéisme mensuel afin de vérifier si les variations observées ne sont pas le résultat d'un mois particulier qui modifierait la moyenne annuelle de manière profonde.

Graphique 1 : Taux d'absentéisme annuel de l'ensemble du site de Montataire (en %)



Le taux d'absentéisme pour maladie annuel du site de Montataire subit des variations qui ne semblent suivre ni une tendance à la diminution ni une tendance à l'augmentation. Le taux reste compris entre 3 et 4% sur l'ensemble de la période observée.

Graphique 2 : Taux d'absentéisme mensuel de l'ensemble du site de Montataire (en %) de 1994 à 1997



Le tableau ci-dessus fait apparaître l'existence de variations saisonnières. Il semblerait qu'au mois d'août les salariés soient moins absents pour maladie que les autres mois de l'année. Cependant les variations de ce mois ne sont pas suffisantes pour modifier la moyenne annuelle. Les remarques faites précédemment pour le taux annuel restent donc valables.

2 - Le taux d'absentéisme du décapage-laminage de Montataire

Nous présenterons le taux d'absentéisme global du décapage-laminage et nous distinguerons les salariés travaillant à temps plein de ceux travaillant à temps partiel.

La formule utilisée par le service du personnel du site de Montataire pour calculer le taux d'absentéisme est la suivante :
nombre d'heures maladies / (total heures du service - absences autorisées payées - présence horaire variables – récupération horaire variable modulable – compte épargne temps).

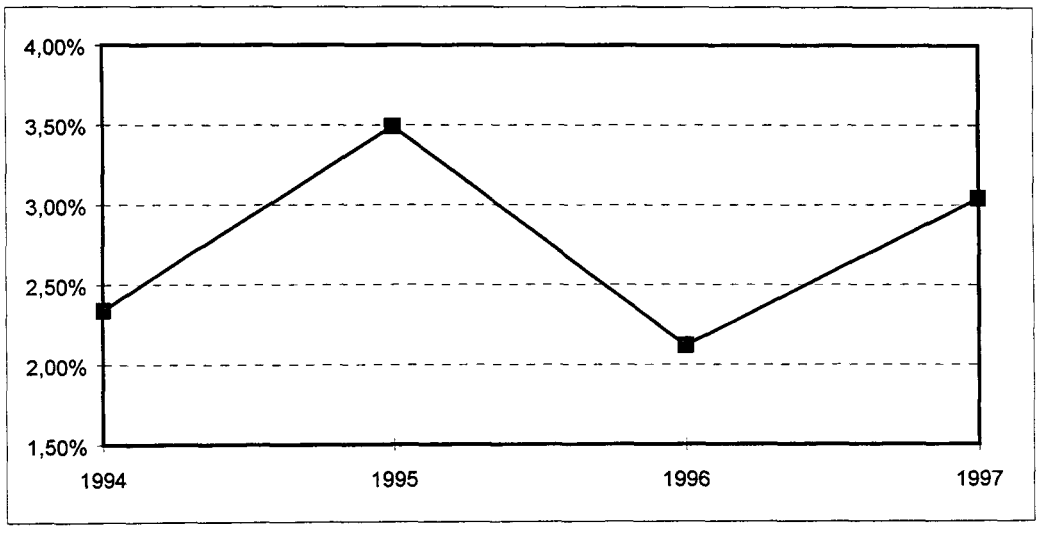
Le tableau suivant nous renseigne sur le taux d'absentéisme pour la période 1994 à 1997.

Tableau 5 : Taux d'absentéisme pour maladie

	1994	1995	1996	1997
Taux d'absentéisme pour maladie	2,34%	3,49%	2,12%	3,04%

Le graphique suivant nous permet de visualiser sur l'évolution de cette tendance.

Graphique 3 : Taux d'absentéisme du décapage-laminage de Montataire (en %) de 1994 à 1997



On s'aperçoit que le taux d'absentéisme pour maladie fluctue d'une manière relativement importante sur la période observée puisque l'on observe des variations de plus de 1 point.

Afin d'avoir une vision plus détaillée, nous vous proposons une répartition du taux d'absentéisme en fonction des contrats à temps partiel et des contrats à temps plein. Pour ce faire, nous utiliserons les chiffres obtenus à partir d'une formule de calcul simplifiée. Nous ne sommes pas en mesure d'utiliser la formule proposée par le service des ressources humaines puisque nous ne disposons pas de toutes les données nécessaires au calcul de cette dernière.

Cette formule de calcul simplifiée correspond aux heures maladie rapportées aux heures travaillées. Nous ne prenons donc pas en compte les absences autorisées payées, la présence horaire variables, les récupérations horaires variables modulables et le compte épargne temps.

Pour ce faire, nous avons consulter les heures de maladies de chaque personne et les lui avons divisé par son nombre d'heure de travail théorique. Nous avons retranscrit ces données dans le tableau présenté en annexe V. Sachant que les contrats à temps partiel ne débutent pas systématiquement au premier janvier de chaque année, nous avons calculé pour chaque personne à temps partiel le nombre d'heures travaillées à temps plein et le nombre d'heures à temps partiel. De même, pour les personnes ayant quitté le service du décapage-laminage, nous n'avons pris en compte que le nombre de mois de présence dans l'entreprise.
Le tableau est toutefois à considérer avec certaines précautions car nous n'avons pas pu le vérifier en intégralité avec le service du personnel et nous émettons des réserves sur la validité de certaines dates.

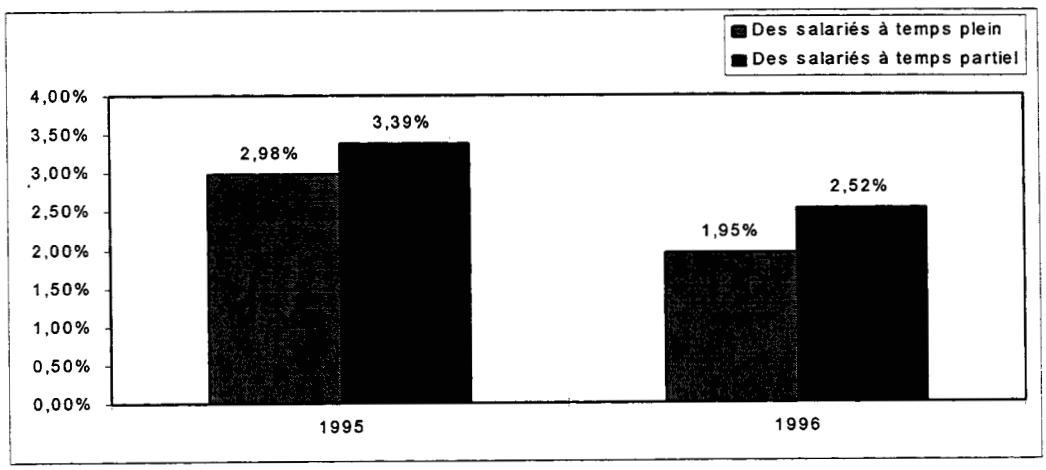
Les calculs obtenus d'après le tableau présenté en annexe V nous permettent de construire le tableau suivant.

Tableau 6 : Taux d'absentéisme pour maladie selon le type de contrat pour 1995 et 1996

Taux d'absentéisme pour maladie	1995	1996
Des salariés à temps plein	2,98%	1,95%
Des salariés à temps partiel	3,39%	2,52%

Le graphique suivant nous permet de comparer l'évolution du taux d'absentéisme des salariés à temps plein et des salariés à temps partiel en 1995 et 1996.

Graphique 4 : Taux d'absentéisme du décapage-laminage de Montataire (en %) pour 1995 et 1996



Le graphique fait apparaître que les salariés à temps partiel ont tendance à être plus absents pour maladie que les salariés à temps plein.

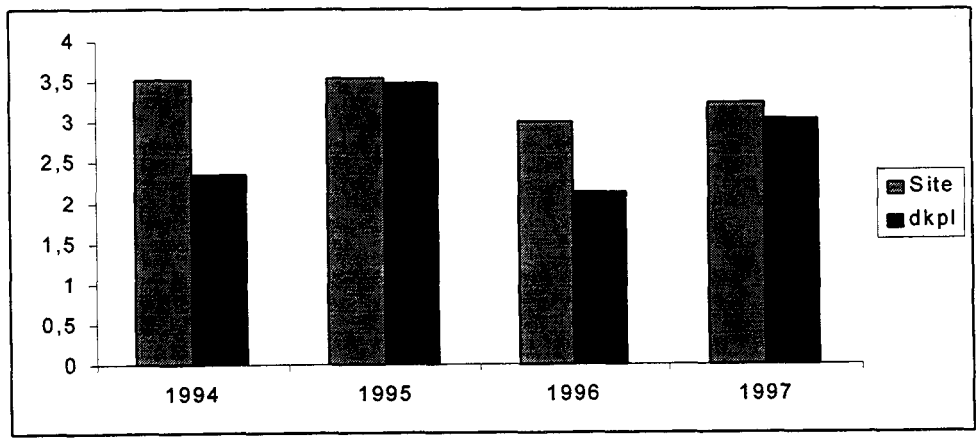
Il serait intéressant de détailler plus en profondeur les heures maladie des personnes à temps partiel et à temps plein car il se pourrait que certaines personnes soient absentes pour longue maladie. Il conviendrait dans ce cas de réaliser une simulation nous permettant de vérifier si la tendance reste la même une fois la distinction faite entre heures de maladie de "court terme" et de "long terme".

Le fait que les salariés à temps partiel soient plus absents pour maladie que ceux à temps plein pourrait s'expliquer par l'hypothèse que les salariés bénéficiant de telles mesures soient dans la majorité des cas des salariés ayant atteint l'âge de 50 ans et qu'ils ont peut-être une santé plus fragile que des salariés de 30 ans.

Conclusion :

Nous allons à présent comparer le taux d'absentéisme du site et celui du décapage-laminage. Ceci afin d'identifier si le décapage-laminage se distingue de la moyenne du site.

Graphique 5 : Comparaison du taux d'absentéisme du site et du décapage-laminage



Le graphique fait apparaître que le taux d'absentéisme du site est supérieur à celui du décapage-laminage. Il semblerait que le décapage-laminage ne soit pas un département "hors normes" par rapport aux autres sites.

B / ANALYSE DE L'ABSENTEISME POUR MALADIE DU SITE DE FLORANGE

Nous avons pu récolter pour le site de Florange les taux d'absentéisme du service décapage-laminage des aciers pour emballages (APE). Nous n'avons pas pu réaliser, comme pour le site de Montataire, de distinction entre salariés à temps plein et salariés à temps partiel pour ce service mais nous la connaissons pour l'ensemble du site. Nous ne pourrons donc pas réaliser de comparaison entre le taux du site et celui du décapage-laminage. De même nous ne pourrons pas comparer avec le site de Montataire car nous ne disposons pas d'indications sur la formule de calcul du taux d'absentéisme.

1 - Le taux d'absentéisme de l'ensemble du site de Florange

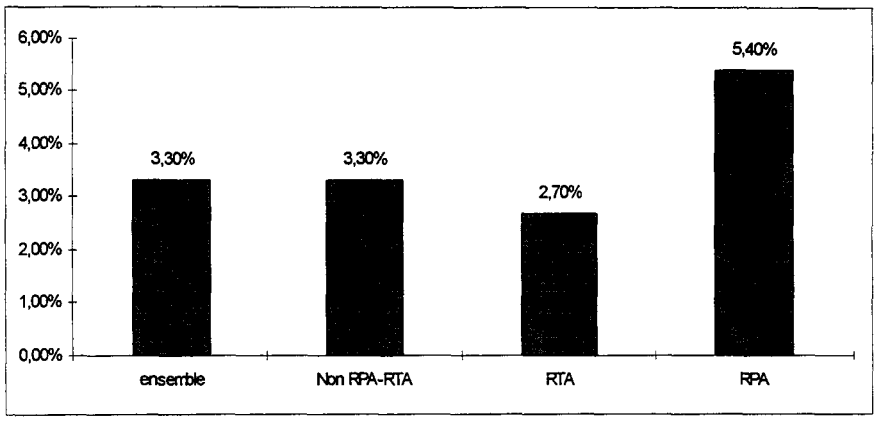
Pour l'année 1997, nous avons pu obtenir, comme le précisent le tableau et le graphique qui suivent, une répartition du taux d'absentéisme en fonction du type de contrat de travail des salariés du site de Florange.

Tableau 7 : Répartition de l'absentéisme du site de Florange en 1997

1997	Maladie
Ensemble	3,30%
Non RPA-RTA	3,30%
RTA	2,70%
RPA[2]	5,40%

[2] RPA : Retraite progressive d'activité. Ce contrat a été mis en place uniquement pour les salariés nés en 1941 et 1942.

Graphique 6 : Suivi de l'absentéisme pour maladie de l'ensemble du site de Florange (en %) en 1997

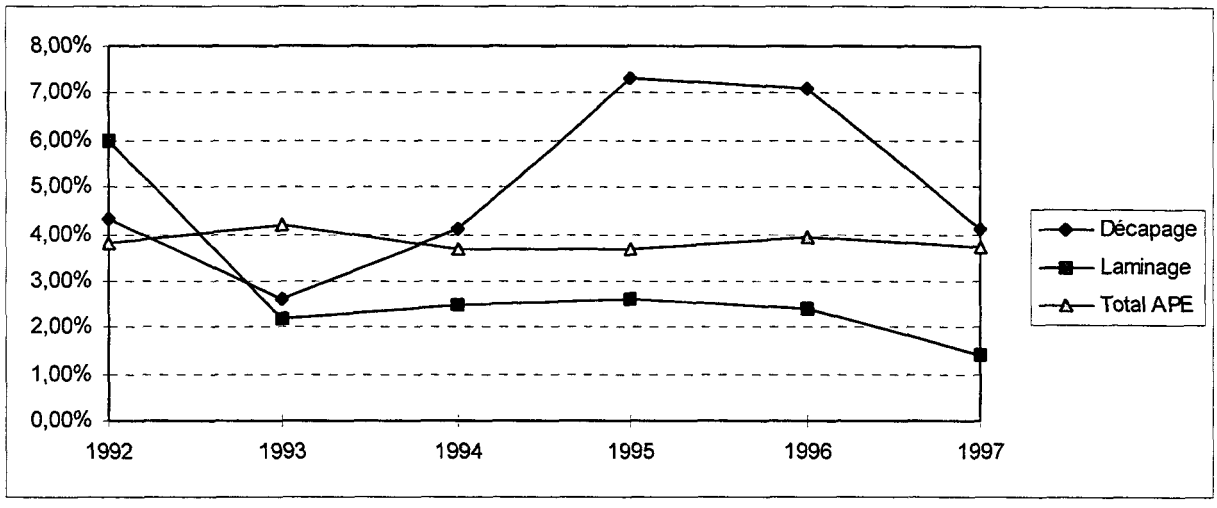


Le graphique fait apparaître que les personnes à temps plein (non RPA-RTA) sont autant absentes pour maladie que l'ensemble des salariés. Parmi les salariés à temps partiel, on remarque que les salariés en RTA sont plus présents sur leur lieu de travail que ceux en RPA.

2 - Le taux d'absentéisme du service décapage-laminage des APE de Florange

Nous avons comparé le taux d'absentéisme pour maladie et blessures des services décapage et laminage à celui de l'ensemble des services du département des aciers pour emballages (APE).
Nous disposons de deux taux pour le décapage et le laminage car l'outil n'étant pas couplé il n'existe pas de taux global.
Il nous a semblé intéressant de positionner sur un graphique ces deux taux avec celui de l'ensemble des services des aciers pour emballages car le département des aciers pour emballages est réputé pour sa différence par rapport aux autres départements de production.

Graphique 7 : Suivi de l'absentéisme pour maladie et blessures du décapage-laminage et de l'ensemble des services des aciers pour emballages (APE) de Florange de 1992 à 1997



Ratios calculés à partir des relevés mensuels d'absence pour maladie et blessures.

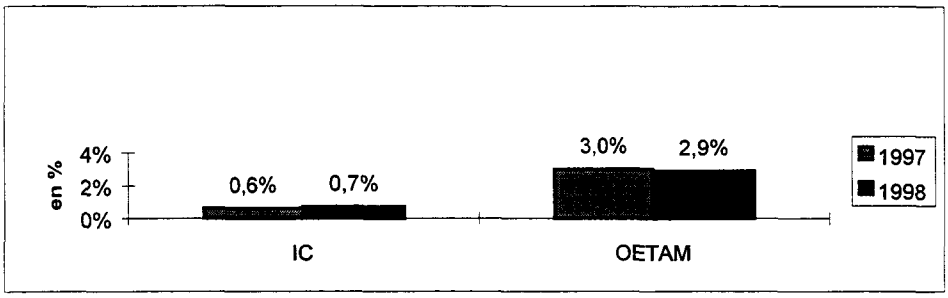
Le taux d'absentéisme du décapage semble être plus fluctuant et plus élevé que celui du laminage. Ce dernier semble être en diminution constante depuis 1992.
Le taux d'absentéisme du département des aciers pour emballages est relativement stable.
Notons que le taux d'absentéisme du décapage est supérieur à celui du département, au contraire du laminage.

C / COMPARAISON PAR CATEGORIE DE SALARIES POUR LES DEUX SITES

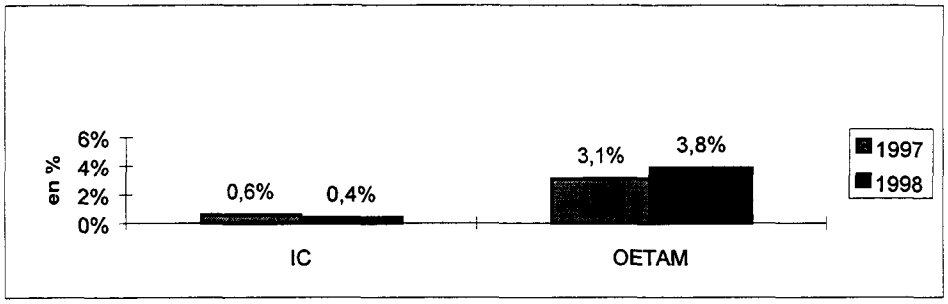
Nous avons pu réaliser une décomposition en trois niveaux pour les sites de Florange et Montataire.
Le premier niveau mesure le ratio global des heures maladies sur les heures totales travaillées du site considéré en fonction de la catégorie socio-professionnelle des salariés. Nous avons distingué les ingénieurs et cadres (IC), des ouvriers, employés, techniciens et agents de maîtrise (OETAM).
Le second niveau d'analyse permet de mesurer le ratio des heures maladie par rapport aux heures totales travaillées pour les ingénieurs et cadres en fonction de leur âge. Nous avons distingué deux classes d'âge : les plus de cinquante ans et les moins de cinquante ans.
Le troisième niveau d'analyse permet de réaliser une distinction entre les salariés qui ne sont pas ingénieurs et cadres (OETAM) de plus de cinquante ans et de moins de cinquante ans. Pour les salariés âgés de plus de cinquante ans, nous avons ajouté une décomposition supplémentaire qui permet de visualiser le ratio pour les salariés travaillant à temps plein et pour ceux travaillant à temps partiel. Pour ces derniers nous avons réalisé un zoom sur les salariés ayant opté pour un contrat de réduction du temps d'activité (RTA).

1 - Premier niveau d'analyse

Graphique 8 : Ratio heures maladies / heures totales de Florange



Graphique 9 : Ratio heures maladies / heures totales de Montataire



Heures totales = heures contractuelles c'est à dire toutes les heures sauf heures réduction de temps de travail.

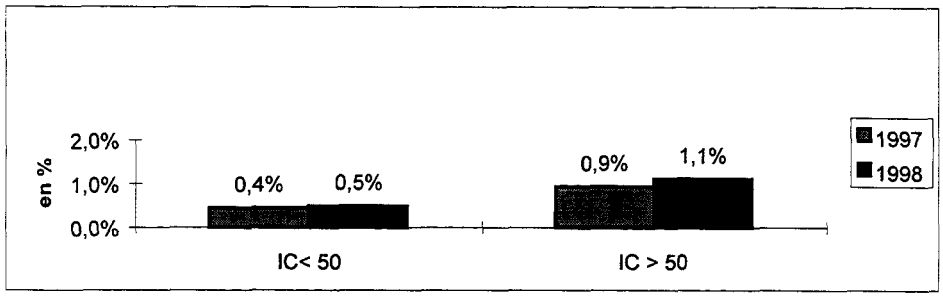
Au regard de ces deux graphiques, nous pouvons observer que :

- Les salariés OETAM de Florange et Montataire ont été plus absents pour maladie que les ingénieurs et cadres sur les deux années observées.
- Les salariés OETAM de Montataire semblent être proportionnellement plus malades que leurs homologues de Florange.

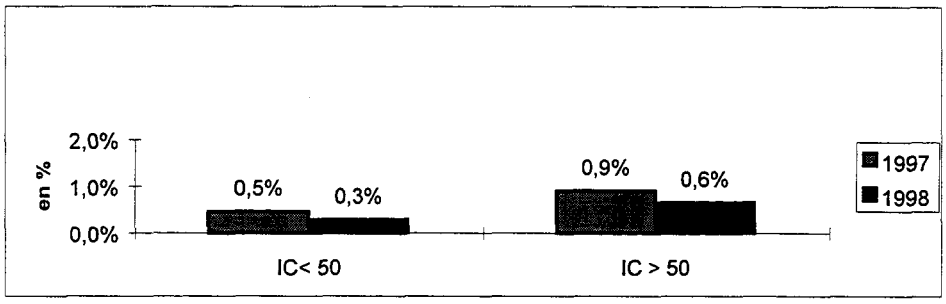
2 - Second niveau d'analyse

Nous allons à présent comparer les ratios heures maladies / heures totales pour les ingénieurs et cadres (IC) en fonction de leur âge.

Graphique 10 : Ratio heures maladies / heures totales des IC de Florange



Graphique 11 : Ratio heures maladies / heures totales des IC de Montataire



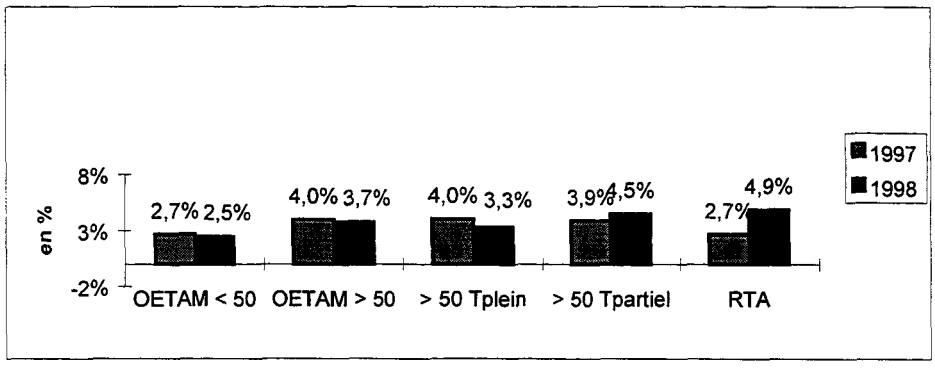
La tendance est la même pour les deux sites et sur les deux années : les salariés IC âgés de plus de 50 ans ont été plus absents pour maladie que ceux de moins de 50 ans.

On peut observer que les heures d'absence pour maladie ont augmenté sur le site de Florange entre 1997 et 1998, tandis qu'elles ont diminué pour Montataire.

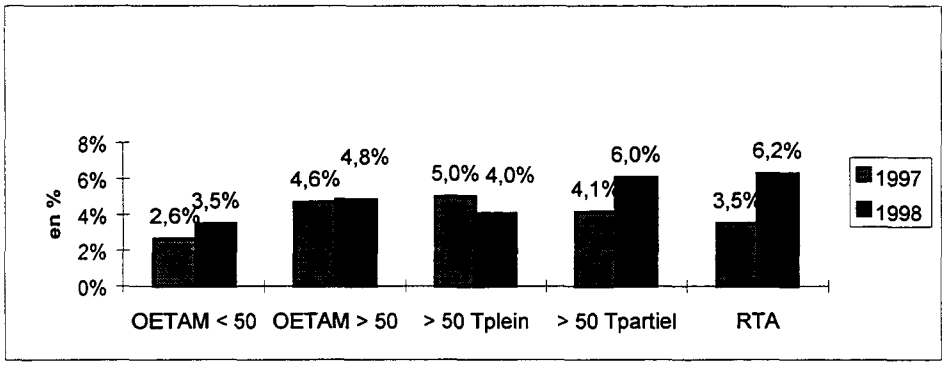
3 - Troisième niveau d'analyse

Nous allons à présent porter notre analyse sur les salariés OETAM.

Graphique 12 : Ratio heures maladies / heures totales des OETAM de Florange



Graphique 13 : Ratio heures maladies / heures totales des OETAM de Montataire



Les deux graphiques ci-dessus nous permettent de constater que :

- Les salariés de plus de 50 ans ont été en moyenne plus absents que ceux de moins de 50 ans.
- Les heures maladies des temps plein de plus de 50 ans ont diminué entre 1997 et 1998, tandis que celles des temps partiel de plus de 50 ans ont augmenté. Notons que cette augmentation concerne également la population des salariés en RTA.

Ces constatations nous amène à faire les deux hypothèses suivantes :

- Y aurait-il eu un transfert entre les temps plein de plus de 50 ans et les temps partiel de plus de 50 ans ?
- Les RTA auraient-ils tendance à s'absenter pour maladie plus souvent que d'autres ?
- L'augmentation des heures maladies des temps partiel de plus 50 ans ne résulterait-elle pas de nombreuses heures longue maladie ? La moyenne serait alors "polluée".

Conclusion :

- Ces hypothèses sont vérifiables de manière nominative, c'est à dire qu'il conviendrait de consulter la liste des salariés de plus de 50 ans à temps plein en 1997, de vérifier leurs heures maladie et d'étudier pour les personnes ayant un taux d'absentéisme pour maladie important, si elles ont opté pour un contrat à temps partiel dans le courant de l'année 1998.
- Il serait intéressant de continuer à suivre cet indicateur puisque la tendance semble être la même sur les deux sites de production, et parce qu'une observation sur deux années n'est pas suffisamment représentative d'un point de vue statistique pour formuler des hypothèses solides.

II / LA SECURITE

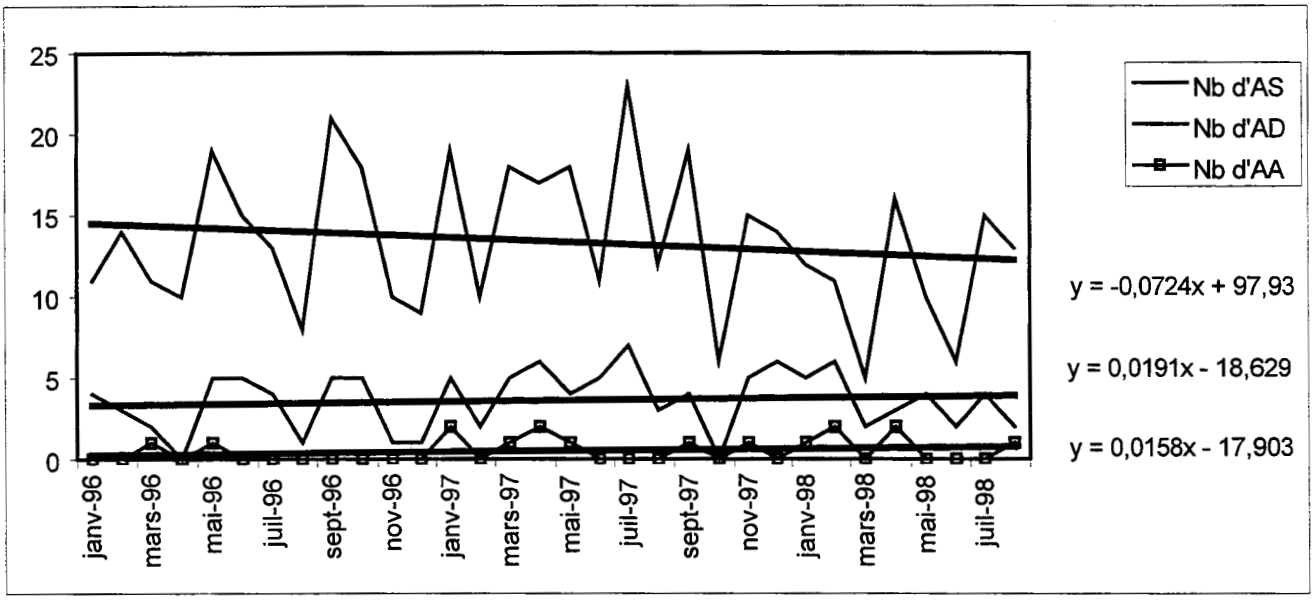
L'introduction du temps partiel peut engendrer une diminution de la sécurité dans une organisation du fait du changement qu'il génère.

Nous présenterons uniquement l'analyse du nombre d'accident du travail pour le site de Montataire car nous n'avons pas réussi à obtenir les chiffres pour Florange. Par contre, comme pour l'absentéisme pour maladie, nous avons réalisé une décomposition par catégorie de salariés pour l'ensemble du site, en fonction des heures d'absence pour accident du travail.

A / ANALYSE DU SITE DE MONTATAIRE

Il nous a semblé intéressant de visualiser dans un premier temps le nombre d'accident du travail selon leur catégorie. Nous avons ainsi distingué les accidents soignés, les accidents déclarés et les accidents avec arrêt. Nous ne détaillerons pas plus ces différentes catégories car le chapitre sur la sécurité met en évidence leur particularité.

Graphique 14 : Suivi des accidents du travail du site de Montataire

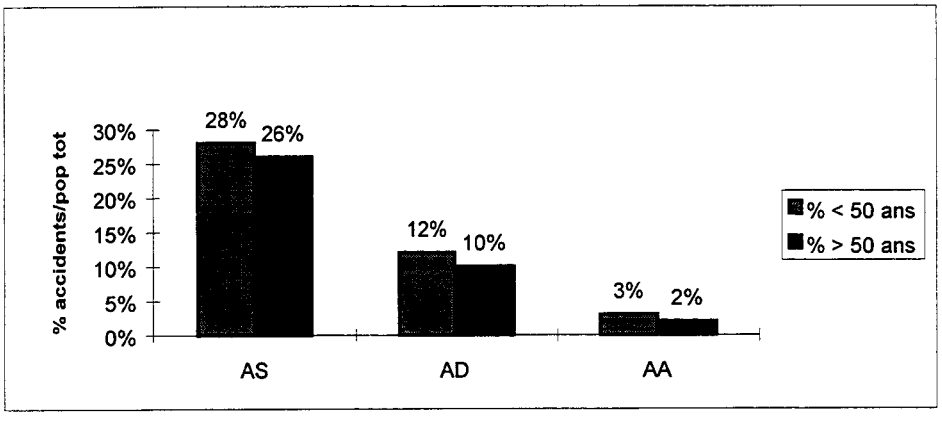


AS = accidents soignés, AD = accidents déclarés, AA = accidents avec arrêt.

Le graphique met en évidence une diminution constante des accidents soignés sur la période observée. Le nombre d'accidents déclarés et avec arrêts semblent rester stable.
Il est difficile de tirer une conclusion sur ces chiffres car les accidents du travail s'apprécient normalement au travers de taux de fréquence. Mais, pour calculer ces derniers, il convient de disposer du montant des heures travaillées. Or nous n'avons pas réussi à obtenir cette information.

Le graphique ci-dessous nous donne une représentation du site de Montataire sur la période 01/96 à 12/98 pour les salariés de moins de 50 ans et ceux de plus de 50 ans.

Graphique 15 : Répartition des accidents du travail du site de Montataire survenus entre le 01/96 et le 12/98



L'année de référence pour la mesure de la population totale est l'année 1997. La population totale est composée de 874 de salariés OETAM de moins de 50 ans et de 333 de plus de 50 ans.
AS = accident soigné, AD = accident déclaré, AA = accident avec arrêt.

On remarque qu'il n'existe pas une très grande différence entre les salariés de plus et de moins de 50 ans.

B / ANALYSE DES ACCIDENTS DU DECAPAGE LAMINAGE DE MONTATAIRE

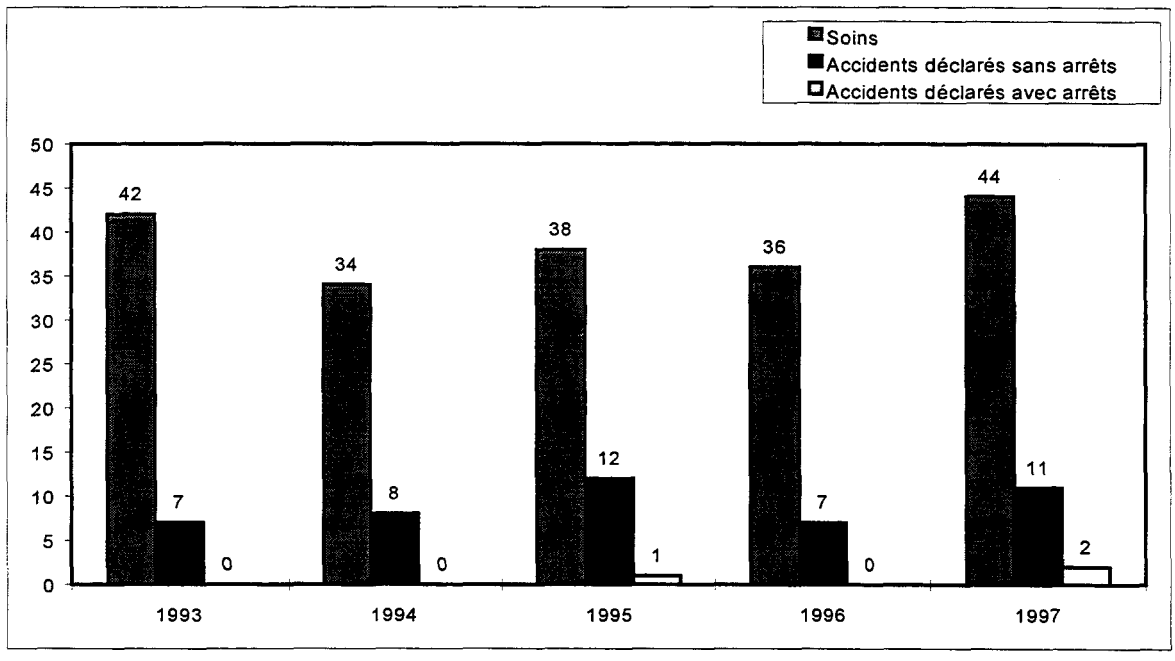
Nous allons à présent nous intéresser au décapage-laminage.

Tableau 8 : Répartition des accidents du travail du décapage-laminage du site de Montataire entre 1993 et 1997

	1993	1994	1995	1996	1997
Soins	42	34	38	36	44
Accidents déclarés sans arrêts	7	8	12	7	11
Accidents déclarés avec arrêts	0	0	1	0	2

Le graphique suivant illustre les résultats de ce tableau.

Graphique 16 : Suivi des accidents du travail du décapage-laminage de Montataire entre 1993 et 1997



On remarque que les années 1993, 1995 et 1997 ont été marquées par de nombreux accidents du travail. Ces deux dernières années sont également les seules à avoir généré des accidents avec arrêts.

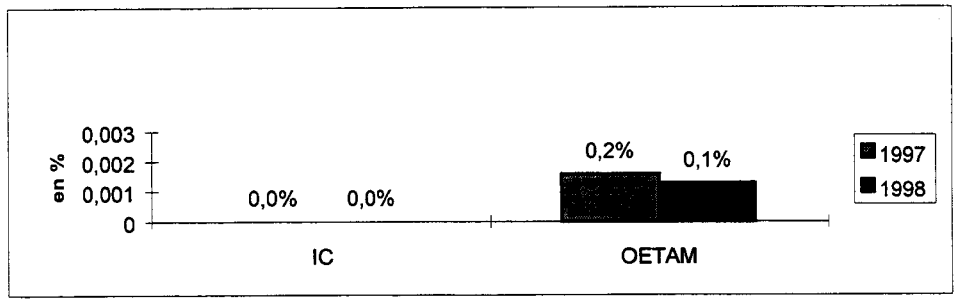
L'étude de ce graphique ne nous permet pas d'identifier si la mise en place des mesures de temps partiel, notamment des RPA et RTA à partir de la fin de l'année 1994, a eu d'éventuels impacts sur le nombre d'accidents du travail du site de Montataire.

C / COMPARAISON PAR CATEGORIE DE SALARIES POUR LES DEUX SITES

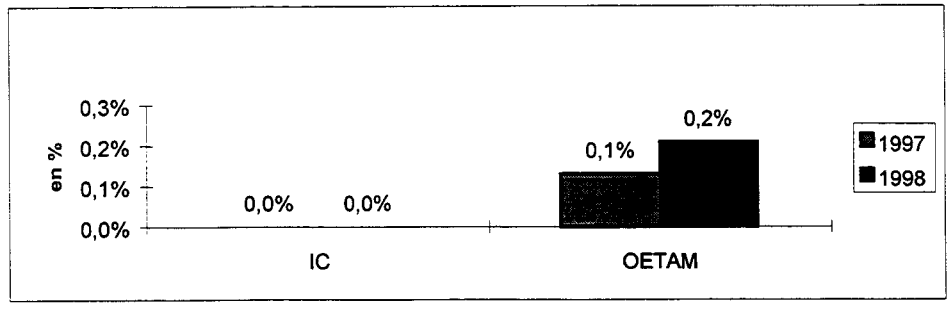
Nous nous sommes intéressés aux accidents avec arrêt car les heures d'absence pour accident du travail sont comptabilisées informatiquement, ce qui nous permet d'une part de disposer de données fiables et d'autre part de réaliser une décomposition par niveau.

1 - Premier niveau d'analyse

Graphique 17 : Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales de Florange



Graphique 18 : Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales de Montataire



On remarque que pour les deux sites de production, seuls les OETAM ont été victimes d'accidents du travail ayant engendré un arrêt.
Le nombre d'heures relatives aux accidents avec arrêt à diminué à Florange entre 1997 et 1998 mais a augmenté à Montataire.

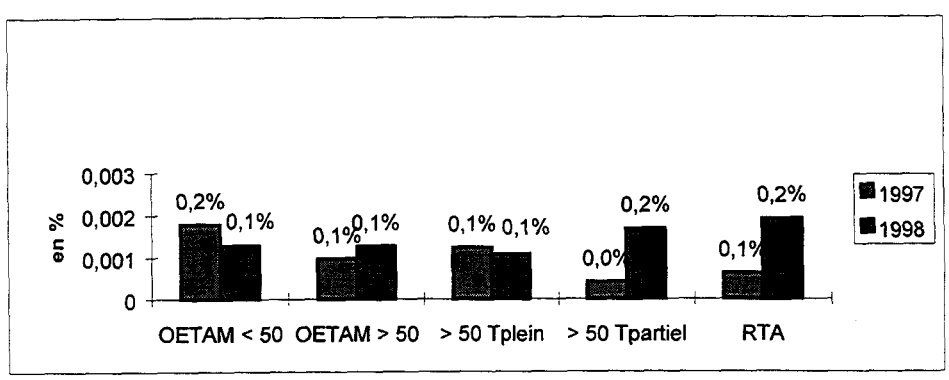
2 - Second niveau d'analyse

Les IC n'ayant pas été victimes d'accidents du travail avec arrêt, ce niveau d'analyse ne peut vous être présenté.

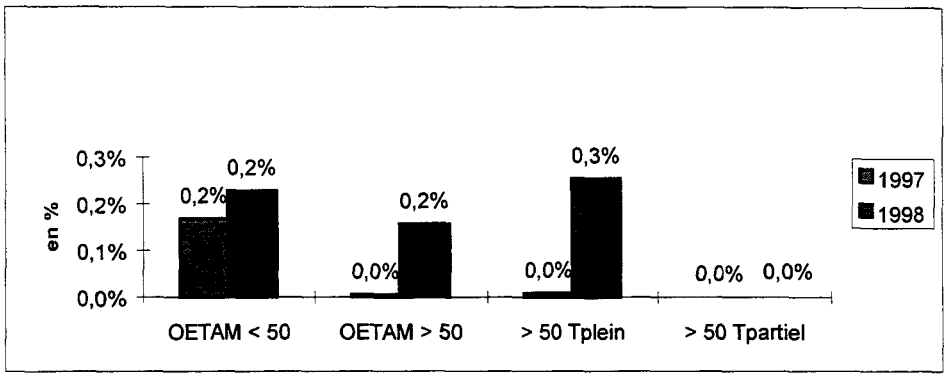
3 - Troisième niveau d'analyse

Nous nous concentrons à présent sur les salariés OETAM et sur la décomposition entre les différents types de contrats.

Graphique 19 : Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales des OETAM de Florange



Graphique 20 : Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales des OETAM de Montataire



Les deux graphiques précédents nous amène à faire les observations suivantes :

- On observe pour les deux sites, que les salariés OETAM de plus de 50 ans sont moins victimes d'accident du travail avec arrêt que les salariés de moins de 50 ans.
- Les salariés de plus de 50 ans à temps partiel n'ont pas été victimes d'accidents du travail nécessitant un arrêt sur le site de Montataire.
- A Florange les salariés à temps partiel de plus de 50 ans ont été en 1998 plus souvent accidentés que les salariés de plus de 50 ans travaillant à temps plein.

Ces trois constatations nous permettent de faire les hypothèses suivantes :

Nous pouvons proposer les hypothèses suivantes relevant du premier constat :

- Les salariés de plus de 50 ans ont plus d'expérience que ceux de moins de 50 ans ?
- Les salariés de plus de 50 ans sont moins exposés ?

Le second constat nous amène aux hypothèses suivantes :

- Les salariés à temps partiel de plus de 50 ans sont moins exposés ?
- Les salariés à temps partiel de plus de 50 ans sont moins stressés donc plus attentifs ?

Le troisième constat nous permet de formuler ces deux hypothèses :

- Les salariés à temps partiel de plus de 50 ans sont moins "motivés", ce qui se traduit par une moindre attention au travail ?
- Les salariés à temps partiel de plus de 50 ans, du fait de leur moindre présence, voient leurs automatismes sécuritaires diminuer et participent moins souvent aux démarches de prévention.

Conclusion :

- Il serait intéressant de continuer à suivre cet indicateur sur plusieurs années afin d'obtenir des données statistiques représentatives.
- Cet indicateur ne concerne que les accidents avec arrêt, or il serait pertinent de s'intéresser aux autres types d'accidents, c'est à dire les accidents soignés et les accidents déclarés.

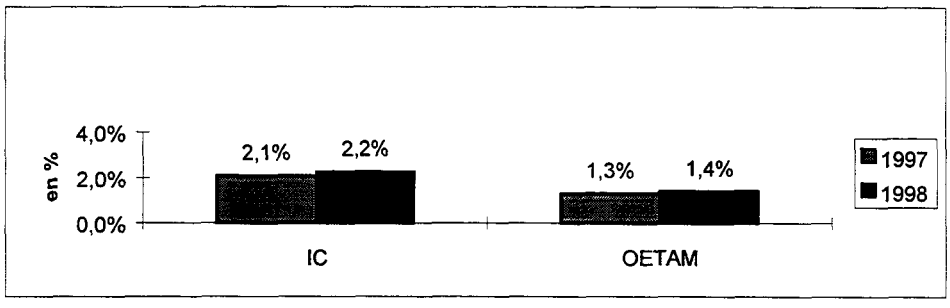
III / LA FORMATION

Pour la formation, nous avons considéré le nombre d'heures de formation car il nous semble plus représentatif de raisonner à partir du nombre d'heures que du nombre de formation. De plus, les informations disponibles informatiquement étaient celles relatives aux nombres d'heures.

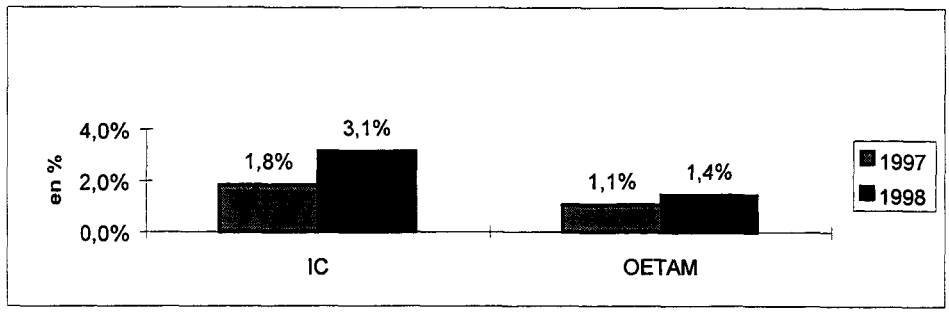
1 - Premier niveau d'analyse

Dans un premier temps nous nous intéresserons aux différences pouvant exister entre les salariés IC et les OETAM par site.

Graphique 21 : Ratio heures formation / heures totales de Florange



Graphique 22 : Ratio heures formation / heures totales de Montataire

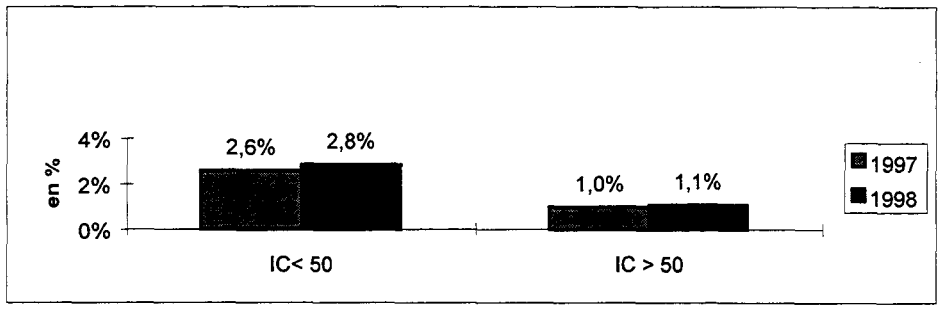


Les deux graphiques précédents nous permettent de constater que sur les deux sites et pour les deux années, les IC sont proportionnellement plus formés que les OETAM.

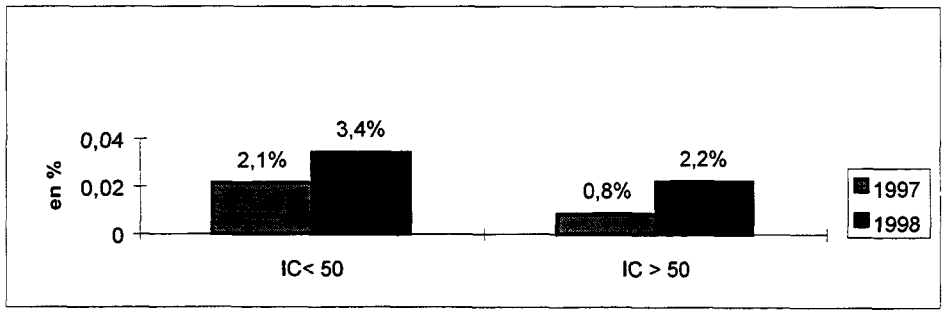
2 - Second niveau d'analyse

Nous nous intéresserons à présent au ratio heures formation en fonction de l'âge des IC.

Graphique 23 : Ratio heures formation / heures totales des IC de Florange



Graphique 24 : Ratio heures formation / heures totales des IC de Montataie

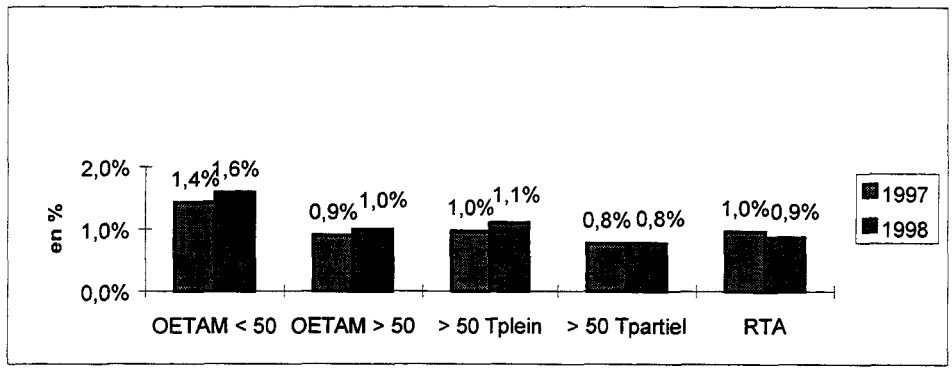


Les IC de moins de 50 ans ont bénéficié de plus d'heures de formation que les IC de plus de 50 ans pour les deux années observées. L'importance des variations entre les deux catégories de salariés est plus élevée pour le site de Florange que celui de Montataire.

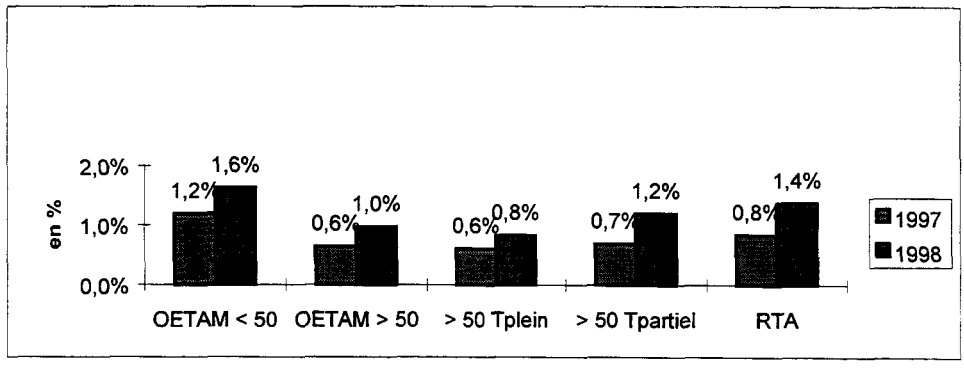
3 - Troisième niveau d'analyse

Nous décomposons à présent le ratio en fonction de l'âge des OETAM.

Graphique 25 : Ratio heures formation / heures totales des OETAM de Florange



Graphique 26 : Ratio heures formation / heures totales des OETAM de Montataire



Les deux graphiques ci-dessus nous permettent de faire les remarques suivantes :

- Le taux de formation des salariés de moins de 50 ans est supérieur à celui des plus de 50 ans.
- Les RTA bénéficient de plus d'heures de formation que les temps partiel de plus de 50 ans.
- Le taux de formation des RTA de Montataire est supérieur au taux de formation des salariés à temps plein de plus de 50 ans et est légèrement inférieur pour les RTA de Florange.

Suite à ces constatations, nous sommes en mesure de poser les questions suivantes :

- La supériorité des heures de formation des temps partiels de Montataire sur les temps plein de plus de 50 ans relève-t-elle d'une action ponctuelle mise en place sur le site ?
- La supériorité du taux de formation des RTA par rapport à l'ensemble des temps partiels de plus de 50 ans est elle due au fait que les RPA bénéficient de moins d'heures de formation du fait de leur prochaine cessation d'activité ?

IV / LA PRODUCTIVITE

Comme nous l'avons démontré dans le chapitre sur les performances, la productivité est un indicateur des performances de l'entreprise puisqu'un accroissement de la productivité peut permettre une amélioration des résultats financiers de l'entreprise.

Nous étudierons dans un premier temps les facteurs responsables des variations de la productivité. Pour cela nous reprendrons les critères directs et indirects que nous avons évoqués précédemment en les adaptant à l'activité sidérurgique.

A / MESURE DE LA PRODUCTIVITE DU DECAPAGE LAMINAGE DE MONTATAIRE

Le tableau ci-dessous nous a permis de mesurer la productivité du décapage-laminage de Montataire.

Tableau 9 : Mesure de la productivité du décapage laminage de Montataire

		1996	1997	1998
Production	Tonnes produites (1)	1 045 169,72	1 197 393,90	1 217 016,20
Personnel Sollac temps plein	Heures travaillées	213 637,71	210 275,90	197 228,10
Personnel Sollac en RTA Code 14+25	Heures travaillées	6 891,75	15 163,60	20 058,03
	Heures absence RTA	1 686,40	3 805,60	5 295,50
	Consommation CET	0,00	96,00	257,80
Personnel Sollac en RPA	Heures travaillées	9 190,83	6 365,78	4 145,54
	Heures absence	6 110,40	7 557,80	7 463,40
	Consommation CET	0,00	0,00	1 271,00
Personnel Sollac en PRP	Heures travaillées	0,00	0,00	950,00
	Heures absence	0,00	0,00	296,00
	Consommation CET	0,00	0,00	0,00
Autres temps partiels	Heures travaillées	6 435,63	4 148,90	5 541,00
	Heures absence	541,60	397,80	390,00
Intérimaires	Heures travaillées	6 274,00	1 385,00	7 460,00
CDD	Heures travaillées	2 728,00	7 200,20	8 820,30
Total	Heures travaillées	245 157,92	244 539,38	244 202,97
	Impact RTA, RPA, PRP, TPC	8 338,40	11 857,20	14 973,70
Productivité globale	tonnes / heures	4,26	4,90	4,98

(1) Somme des productions mensuelles du DKPL. Données provenant des tableaux de bord du DKPL.

Heures travaillées = présence normale + h supp + présence horaire variable + formation + délégation.

Heures d'absence = code 245 : réduction temps de travail

Pour 1996 : nous avons repris les informations provenant des quids de Gilles Bertrand car elles nous semblent du même ordre de grandeur que celles de l'année 1997.

Nous ne prenons pas en compte dans ce tableau les stagiaires et intérimaires mais leur nombre d'heures travaillées est similaire pour les 3 années.

Le tableau fait apparaître un accroissement de la productivité entre 1996 et 1998.

A partir de ce tableau, nous pouvons faire des simulations sur la valeur qu'aurait pris la productivité s'il n'y avait pas eu de mesures de temps partiel supplémentaires mises en place en 1997 et 1998. Le tableau suivant nous permet de visualiser ces différentes valeurs :

Tableau 10 : Simulation de la productivité du décapage laminage de Montataire

	1996	1997	1998
Productivité réelle (t/h)	4,26	4,90	4,98
Tonnes produites	1045 KT	1197 KT	1217 KT
Taux d'activité du personnel.	97%	95%	94%
Impact temps partiel	-8338 h	-11857 h	-14973 h
Simulation à effectif temps partiel constant	0	+3519 h	+6635 h
Productivité simulée	4,26	4,83	4,85

Il semblerait que la réduction du nombre d'heures du fait du temps partiel et l'augmentation de la production aient participé à l'accroissement de la productivité car si on intègre les heures d'absence, la productivité aurait diminué.
Le temps partiel ne semble donc pas avoir un impact négatif sur la productivité du décapage-laminage de Montataire.

B / LES FACTEURS DIRECTS RESPONSABLES DES VARIATIONS DE LA PRODUCTIVITE

Nous venons de démontrer que la productivité avait augmenté entre 1996 et 1998, c'est à dire depuis la mise en place des contrats RTA au sein du décapage-laminage de Montataire puisque le premier contrat de ce type a démarré en mars 1996. Nous allons à présent tenter d'identifier les facteurs pouvant avoir contribué à cet accroissement de la productivité.

La productivité étant le rapport du nombre de tonnes produites sur le nombre d'heures travaillées, il convient dans un premier temps d'étudier les variations de ces deux indicateurs :

- la production a augmenté entre 1996 et 1998 de 16,44%,
- les heures travaillées ont diminué de 0,39% entre 1996 et 1998.

Nous allons à présent tenter de déterminer les causes directes et indirectes pouvant être génératrices des variations de la production et des heures travaillées. Les causes directes sont en général plus facilement identifiables que les causes indirectes.

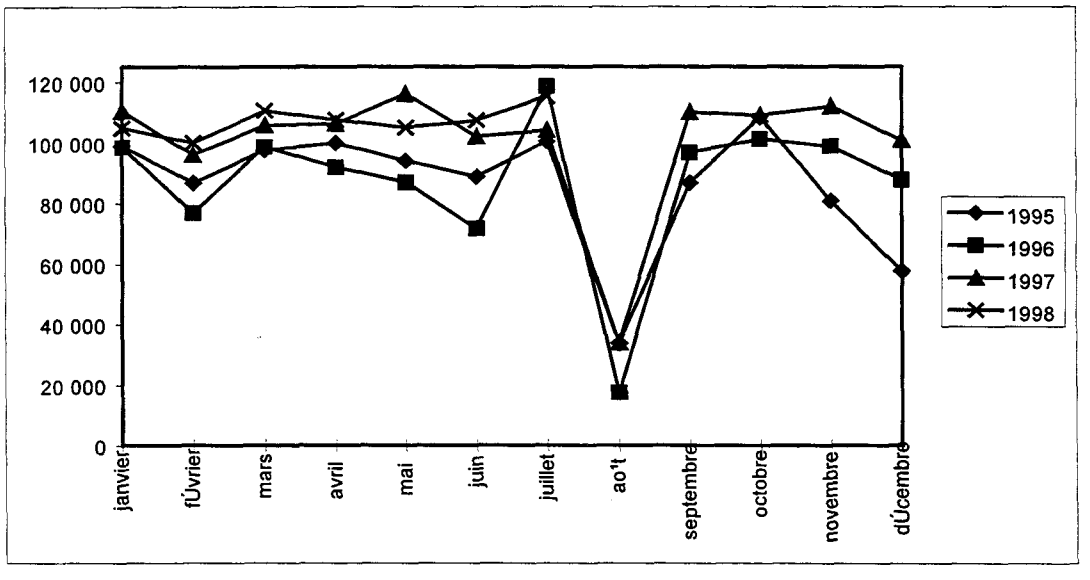
1 – L'augmentation de la production

Notre observation se base sur trois années pleines (95/96/97) et sur une partie de l'année 1998 (janvier à juillet).

a / Etude de la production mensuelle

L'objectif de ce paragraphe est de vérifier si la production du département décapage-laminage n'a pas subit de fortes variations durant la période d'observation. Ceci afin d'éviter que des biais puissent prendre place dans notre étude statistique. Le graphique suivant nous relate la production mensuelle des quatre années observées.

Graphique 27 : Production mensuelle du décapage-laminage

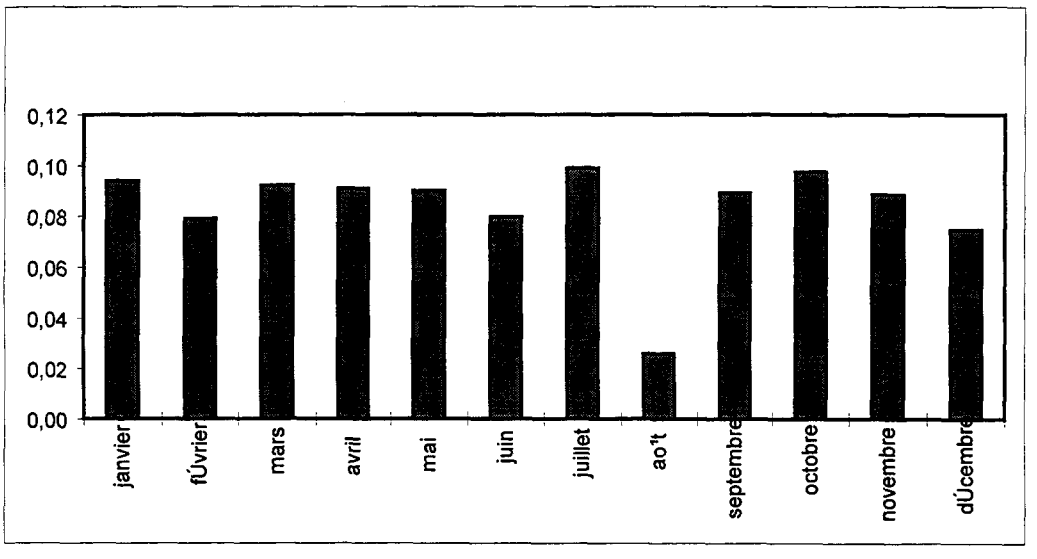


Au regard de ce graphique on constate que le département décapage-laminage n'a pas eu de fortes variations dans sa production. Le tonnage a cependant sensiblement augmenté entre 1995 et 1997 puisque la production est passée de 1 034 055 tonnes en 1995, à 1 045 169 tonnes en 1996, à 1 197 393 tonnes en 1997.
On remarque qu'il existe de fortes variations saisonnières sur certains mois. Nous avons analysé ces dernières dans le paragraphe suivant.

b / Etude des coefficients saisonniers

Le calcul des coefficients saisonniers sur les années 1995, 1996 et 1997 nous a permis de construire le graphique suivant :

Graphique 28 : Coefficients saisonniers moyens sur 95/96/97



On observe que le mois d'août se démarque des autres mois par sa faible production. Cette dernière s'explique par les arrêts pour entretien qui se déroulent en moyenne sur trois semaines. Notons également qu'il s'agit de la période des congés payés et que de ce fait, de nombreux salariés ne sont pas présents.

c / Les raisons de l'augmentation de la production

L'accroissement de la production peut résulter de plusieurs facteurs. Nous nous intéresserons plus particulièrement à l'évolution du carnet de commandes, la réduction des temps d'arrêts sur la ligne et l'augmentation du nombre de postes.

L'évolution du carnet de commandes :

La production peut augmenter du fait de l'augmentation des commandes de la part des clients. Ainsi contrairement à l'année 1996 qui fut une année "moyenne" au niveau du carnet de commandes de l'usine de Montataire, l'année 1997 a été sujette à de nombreuses commandes de la part des clients.

Réduction des temps d'arrêt de la ligne :

Les temps d'arrêt de la ligne peuvent relever de plusieurs raisons telles que le nombre de ruptures de la bande, le nombre et la taille des cônes, des arrêts de fabrication, mécaniques et électriques.

- le nombre de ruptures totales de la bande sur la ligne peut être une des raisons de l'augmentation de la production puisque la rupture de la bande nécessite un arrêt des outils. En 1996, il y a eu 981 ruptures contre 858 pour l'année 1997, soit un taux pour mille tonnes de 0,94 contre 0,71. Le nombre de rupture pour 1000 tonnes a donc diminué.

  Une diminution de ruptures totales peut s'expliquer si :

  * l'acier est de meilleure qualité
  * changement de format : casse plus fréquente sur faible épaisseur
  * meilleure soudure

On ne peut pas expliquer la diminution du nombre de ruptures totales par un changement de format car il n'y en a pas eu de changement significatif entre 1996 et 1997.

La provenance des coils[3] n'a pas changé entre 1996 et 1997 puisque le décapage-laminage est toujours fournit pour 95% de ses coils par le site de Dunkerque. Et il semblerait, d'après des techniciens du décapage-laminage que la qualité des coils n'est pas changée.

On peut donc supposer que la diminution du nombre de ruptures totales relève de l'amélioration de l'opération de soudure. La diminution du nombre de ruptures de la bande pour mauvaise soudure a en effet diminué de 0,85% à 0,75%.

[3] La définition du coil est donnée dans le glossaire.

- le nombre et la taille des cônes : La taille des cônes est proportionnelle au carnet de commande. Plus le cône est grand et moins on perd de temps, donc plus on produit. Le taux de marche est fonction du changement de cône. On part des plus grandes largeurs pour aller vers les plus étroites afin de moins abîmer les cylindres de travail. Le changement de cône génère environ une heure de perte de production.
- La ligne peut s'arrêter pour des raisons de fabrication, mécaniques et électriques.

L'augmentation du nombre de postes :

On observe que le nombre de postes ouverts est passé de 820 à 929 entre 1996 et 1997. Cette augmentation de 13% n'est pas dû à un accroissement du personnel mais à un accord permettant des modulations de poste en cas de conjoncture basse. En effet, en 1996 le service du décapage-laminage était en modulation basse et est repassé en modulation haute pour l'année 1997 du fait de l'augmentation du carnet de commandes. On peut ouvrir des postes supplémentaires quand le taux de marche est inférieur à ce qu'il devrait être pour réaliser la production.

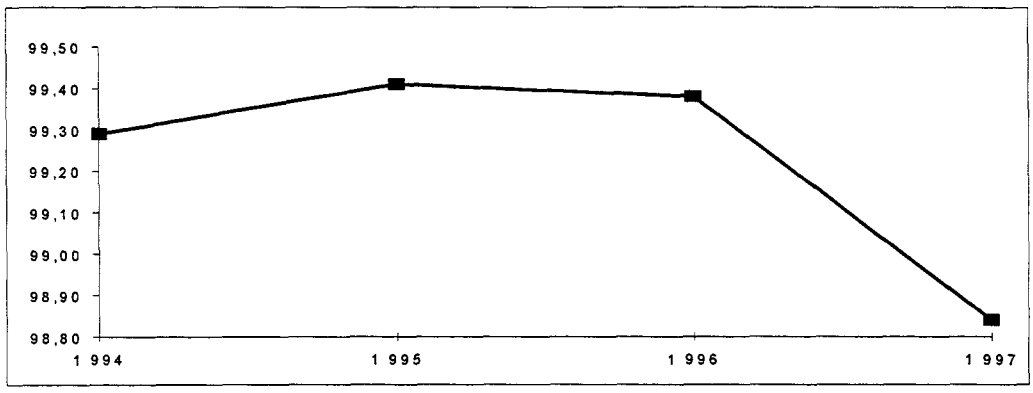
d / Le taux de qualité

La productivité peut avoir augmenté au détriment de la qualité de la production. Le tableau et le graphique suivant nous renseignent sur l'évolution du taux de qualité des produits du décapage-laminage depuis 1994. Il nous a semblé nécessaire de remonter plusieurs années en arrière afin d'avoir une vision plus large des variations du taux de qualité.

Tableau 11 : Taux de qualité du décapage laminage de Montataire

	1994	1995	1996	1997
Taux de qualité	99,29	99,41	99,38	98,84

Graphique 29 : Taux de qualité du décapage-laminage de Montataire



Le taux de qualité de Montataire est resté stable sur la période 1994-1997. Il a cependant légèrement diminué sur la période qui nous intéresse, c'est à dire entre 1996 et 1997. Mais cette diminution ne nous semble pas suffisamment importante pour être imputée à l'accroissement de la productivité. Nous considérerons donc que l'accroissement de la productivité n'a pas diminué la qualité de la production du décapage-laminage.

2 - La diminution du nombre d'heures travaillées

La diminution du nombre d'heures travaillées peut résulter de plusieurs facteurs : la diminution de l'effectif de l'équipe, la mise en place du temps partiel, l'augmentation des heures d'absence et le recours à l'emploi intérimaire.

a / La diminution de l'effectif de l'équipe

On observe une diminution des heures travaillées alors que le nombre de postes ouverts a augmenté entre 1996 et 1997. Cela signifie en fait que des postes ont été ouverts avec moins de personnes sur la ligne (notamment le dimanche). Il est en effet possible d'ouvrir des postes avec un nombre minimal sur la ligne. Une étude réalisée par l'assistant ressources humaines du décapage-laminage en 1997 a ainsi montré que la ligne pouvait tourner avec un personnel minimum de 13 titulaires auxquels on rajoute un nombre de 7 opérateurs moins expérimentés. Ceci correspond à un total de points compétence[4] de l'ordre de 1650 points (13 titulaires à 100 +7 opérateurs à 50). Ce minimum n'est pas viable à moyen terme, mais reste possible en cas d'urgence.

[4] Nous aborderons la notion de compétence dans un prochain paragraphe.

On peut considérer que certains postes sont des postes "clefs", qui doivent être tenus par des titulaires afin d'assurer la bonne marche de la ligne. Le minimum requis pour une équipe de production est d'être composée avec les effectifs suivants :

2 opérateurs régénération
2 gestionnaires parc
1 dérouleur
1 soudeur
1 opérateur pupitre G
1 tech lamineur
1 opérateur pupitre central
1 opérateur sur cage
1 pupitre sortie
1 autocontrôleur
1 monteur d'empoise
1 pontier
2 électriciens
1 mécanicien

b / La mise en place du temps partiel

Le temps partiel a permis au décapage-laminage de réduire une partie de ses heures de travail puisque ce département n'a pas bénéficié d'embauches compensatrices directes (nous étudierons les contrats à durée déterminée et les contrats intérimaires dans un prochain paragraphe).

Si l'on considère les équivalents temps plein des quatre équipes du département, on peut observer que l'effectif global des quatre équipes a diminué de près de 3 personnes.

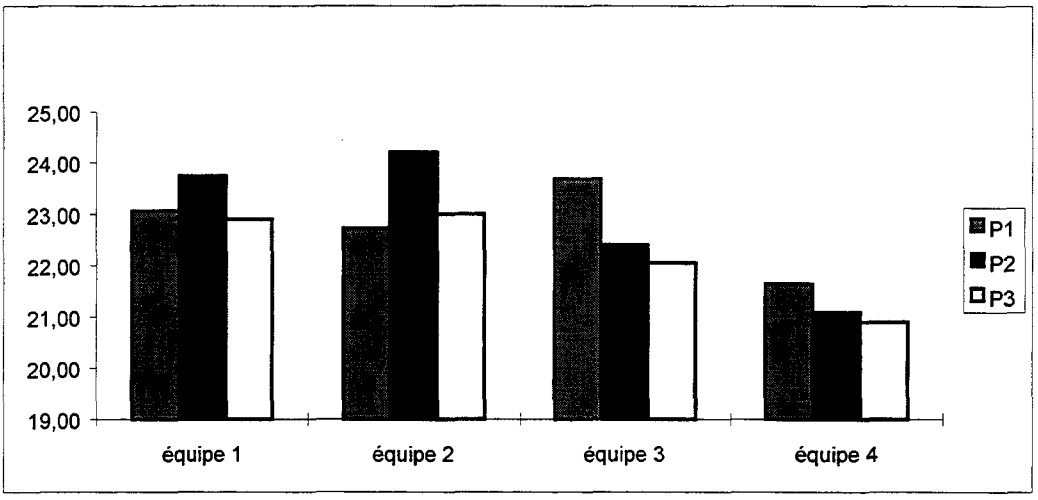
Tableau 12 : Equivalent temps plein par équipe

Equivalent temps plein	04/96 - 12/96	01/97 - 09/97	10/97 - 10/98
équipe 1	23,06	23,74	22,90
équipe 2	22,72	24,21	23,00
équipe 3	23,68	22,40	22,05
équipe 4	21,64	21,09	20,90
Total	91,10	91,44	88,85

Les périodes étudiées ne sont pas des années civiles mais correspondent aux durées pour lesquelles sont calculées les compétences des équipes. Nous avons utilisé cette décomposition puisque nous effectuerons un rapprochement entre l'équivalent temps plein et les compétences dans un paragraphe suivant.

Le graphique suivant nous permet de visualiser les données du tableau précédent.

Graphique 30 : Suivi des équivalents temps plein



On observe nettement une diminution des effectifs en équivalent temps plein pour les quatre équipes. Cependant cette diminution n'est pas très importante puisqu'elle est de 3,33%. On peut donc se demander si la diminution initiale n'était pas supérieure du fait du temps partiel et si elle n'a pas été compensée par des embauches nettes (entrée moins sortie). Le tableau suivant nous renseigne sur les mouvements du personnel du décapage-laminage.

Tableau 13 : Mesure des entrées nettes au décapage-laminage de Montataire

	1996	1997	1998
nombre d'entrées IC externe	1	1	1
nombre d'entrées OETAM externe	0	1	0
nombre d'entrées IC interne	0	0	0
nombre d'entrées OETAM interne	13	3	1
Total entrées	**14**	**5**	**2**
nombre de sorties IC externe	0	1	0
nombre de sorties OETAM externe	11	0	1
nombre de sorties IC interne	1	0	0
nombre de sorties OETAM interne	1	0	1
Total sortie	**13**	**1**	**2**
Entrées nettes	**1**	**4**	**0**

Le tableau précédent fait apparaître que le nombre de salariés du décapage-laminage a augmenté, les entrées étant plus nombreuses que les sorties (Etam et Cadres compris). Les embauches n'ont donc pas compensé l'impact du temps partiel sur la diminution des effectifs en équivalent temps plein.

Le nombre de salariés équivalent temps plein a peu varié entre 1996 et 1998. Il convient à présent de s'intéresser à la compétence des équipes afin de vérifier si la mise en place du temps partiel n'a pas "affaibli" certaines équipes. Nous faisons cette hypothèse car les individus bénéficiant des mesures de temps partiel RTA, PRP et RPA sont des personnes proches de 50 ans, bénéficiant en général de nombreuses années d'ancienneté et d'une forte expérience. Ce qui n'est pas le cas des jeunes embauchés. Mais la compétence des équipes a également pu augmenter du fait de programmes de formation et d'acquisition de compétences "sur le tas". Nous étudierons la compétence des équipes dans un paragraphe ultérieur.

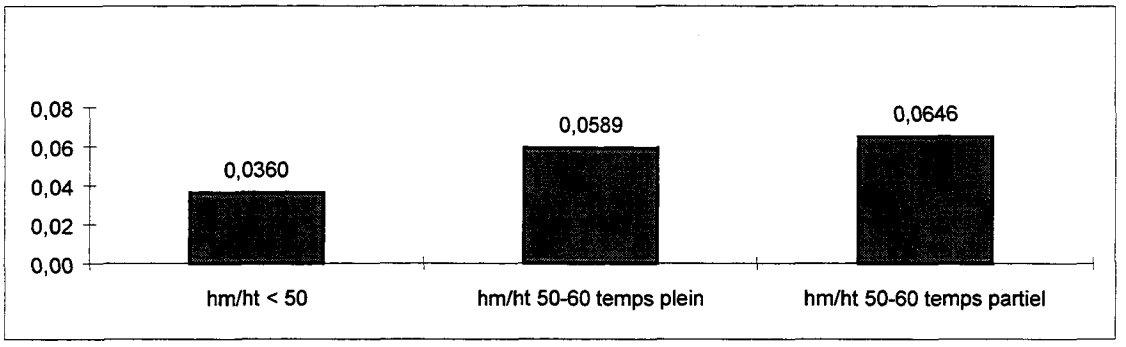
c / Les heures d'absence

Un salarié absent n'est pas toujours remplacé, il se peut que l'équipe fonctionne avec un effectif inférieur à "la normal". Ceci peut expliquer un accroissement de la productivité du fait de la diminution des heures travaillées.
Nous axons notre étude des heures d'absence principalement sur les heures d'absence pour maladie et pour accident du travail.

Notre première observation sur les heures d'absence pour maladie est réalisée en cumul sur la période de janvier 1996 à juillet 1998. Le graphique suivant distingue le nombre d'heures d'absence pour maladie rapporté aux heures travaillées pour trois populations :

- les salariés ayant moins de cinquante ans (noté <50),
- les salairés ayant entre cinquante et soixante ans et travaillant à temps plein (noté 50-60 temps plein),
- les salairés ayant entre cinquante et soixante ans et travaillant à temps partiel (noté 50-60 temps partiel).

Graphique 31 : Ratio heures maladies / heures travaillées

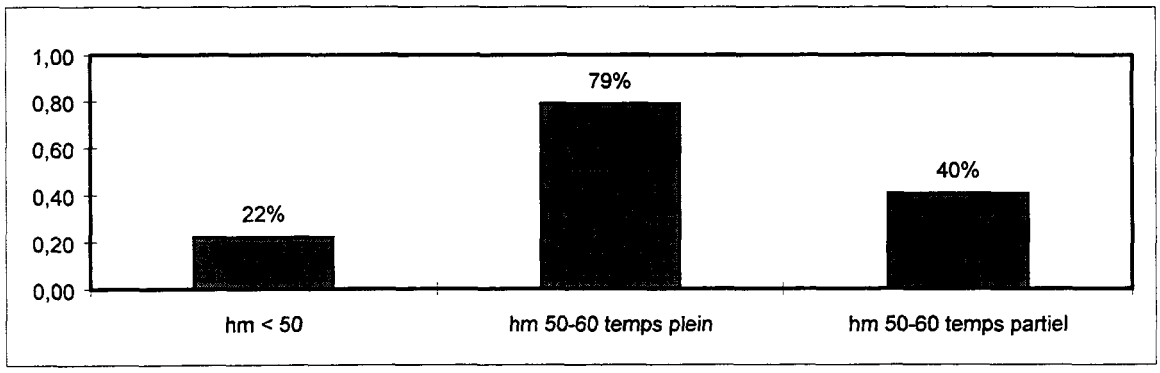


Le ratio heures maladies/heures travaillées semble être plus faible pour la catégorie des personnes ayant moins de cinquante ans.
Parmi les personnes âgées entre cinquante et soixante ans, celles qui ont opté pour le temps partiel ont tendance à être plus absentes pour cause de maladie que celles travaillant à temps plein.

Mais avant de conclure sur ces résultats, nous nous proposons de soustraire des heures maladie celles concernant les maladies de longue durée. Ceci afin de vérifier si l'échantillon n'est pas biaisé.

Le graphique suivant nous permet d'étudier la part des heures pour longues maladies sur l'ensemble des heures maladies pour nos trois populations pour le décapage-laminage de Montataire.

Graphique 32 : Pourcentage heures longues maladies / heures maladies totales

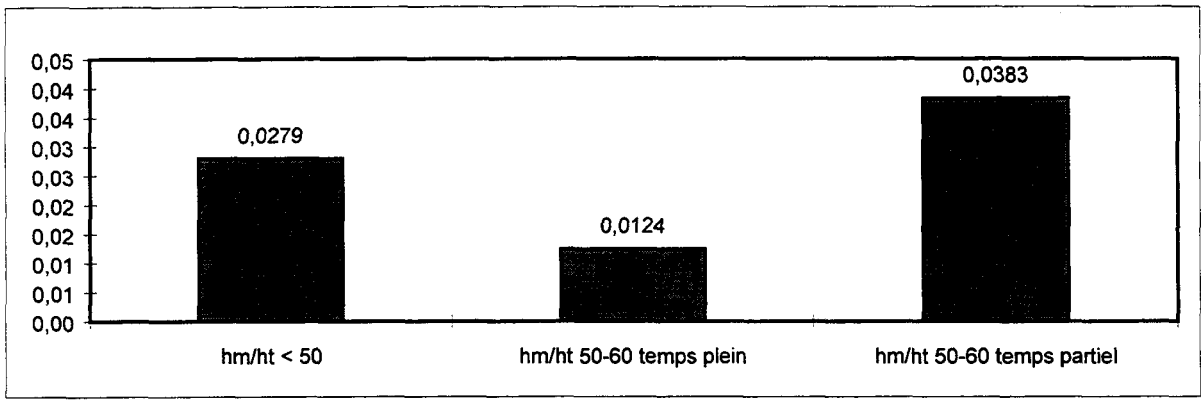


Ces données sont à considérer avec précaution car nous ne disposons pas des heures d'absences exactes, nous avons calculé le nombre de jours x 5/7 x 8 heures. Il ne s'agit donc que d'une approximation.

Il semblerait que la proportion des personnes en maladie longue durée pour la catégorie des salariés à temps plein ayant entre 50 et 60 ans soit plus importante que celle des deux autres catégories.

Pour confirmer cette hypothèse, retirons à présent les heures d'absence pour longue maladie de l'ensemble des heures maladies. Le graphique suivant nous permet de visualiser ces nouvelles données.

Graphique 33 : Ratio heures maladies / heures travaillées hors maladie longue durée



Notre première remarque semble se confirmer. Les personnes à temps partiel sont plus absentes pour maladie (hors longue durée) que les salariés à temps plein. Mais la différence avec le premier graphique présenté réside dans le fait que les salariés les plus absents après les temps partiels ne sont pas les personnes ayant entre 50 et 60 ans mais les salariés âgés de moins de 50 ans.

d / Le recours à l'emploi intérimaire et aux CDD

La mise en place du temps partiel permet de diminuer les heures de travail des salariés. Cependant, en cas de besoin la firme peut avoir recours à des salariés intérimaires ou des salariés en contrat à durée déterminée.

Nous avons vu précédemment que le taux d'absentéisme pour maladie a augmenté au décapage-laminage entre 1996 et 1997. Cet absentéisme se traduit par 5197 heures d'absence en 1996 et 7433 pour l'année 1997, soit un accroissement de 2236 heures.

Les heures d'absence n'ont pas été comblées par le recours à des salariés intérimaires ou en contrat à durée déterminée car bien qu'il y ait eu une augmentation de ce type d'heures entre 1996 et 1997 elle ne représente que 417 heures.

Les heures d'absence ont pu être comblées par le remplacement du salarié absent par un collègue (qui peut être à son tour remplacé) ou par le chef de poste. Ce dernier ne peut dans ce cas remplir ses fonctions de manager.

La diminution des heures travaillées est donc à la fois valable pour les salariés Sollac mais également pour le personnel extérieur.

C / LES FACTEURS INDIRECTS

L'augmentation de la production peut résulter de la motivation du personnel à produire de manière efficace. Cette motivation peut résulter de plusieurs facteurs tels que les facteurs financiers, la compétence, le climat social et, de facteurs externes.

1 - Les facteurs financiers

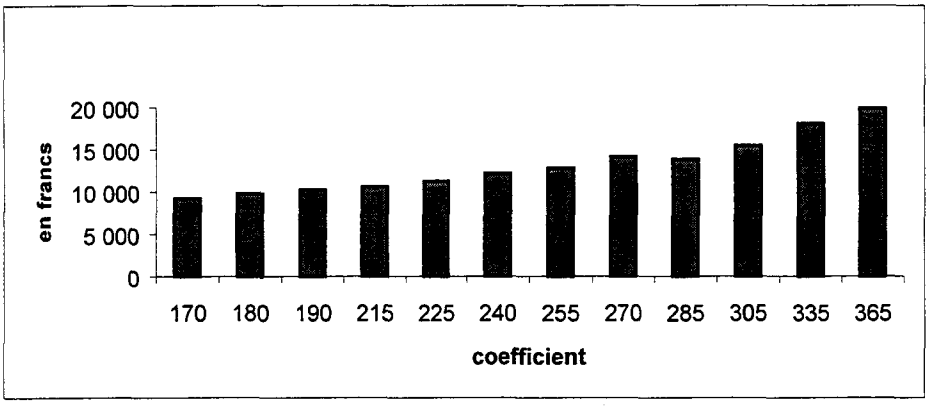
Comme nous l'avons vu dans le chapitre sur les comportements des acteurs, la firme peut mettre en place des mécanismes incitatifs pour que les salariés accroissent leur effort et permettent ainsi une augmentation de la productivité.

a / Le salaire

Le salaire est le principal facteur de motivation des salariés. Si le salarié se juge bien payé, il aura envie de produire l'effort pour lequel il est payé.

Nous avons donc étudié la rémunération moyenne par coefficient salarial des salariés du décapage-laminage. Nous nous sommes intéressés uniquement au personnel travaillant directement sur l'outil de production. C'est pour cela que le graphique suivant ne donne aucune information sur les ingénieurs et cadres.

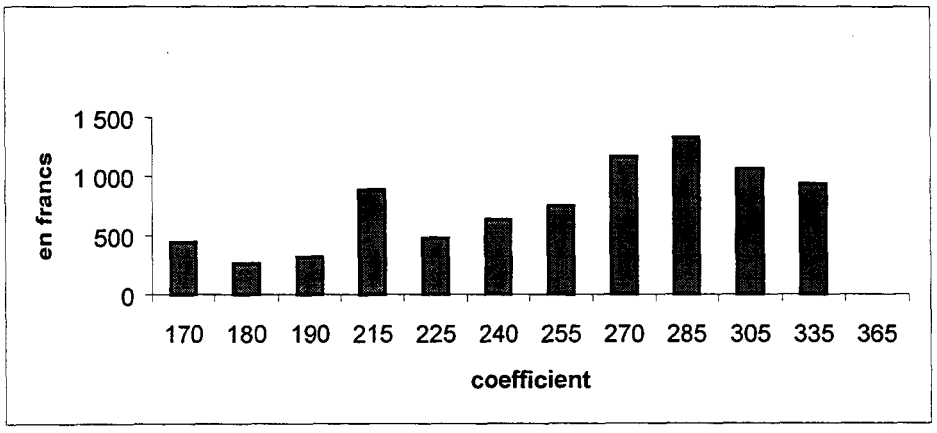
Graphique 34 : Rémunération moyenne par coefficient



Le graphique ci-dessus nous permet d'observer qu'en principe un salarié avec un coefficient supérieur obtiendra une rémunération également supérieure. Cette hypothèse semble en général respectée, sauf pour les salariés ayant un coefficient de 270 puisqu'ils sont en moyenne plus rémunérés que les salariés ayant un coefficient de 285.

Cependant le graphique suivant fait apparaître des écarts-types importants pour ces deux coefficients. Ces écarts peuvent résulter de la prime d'ancienneté qui permet d'accroître le salaire de manière significative.

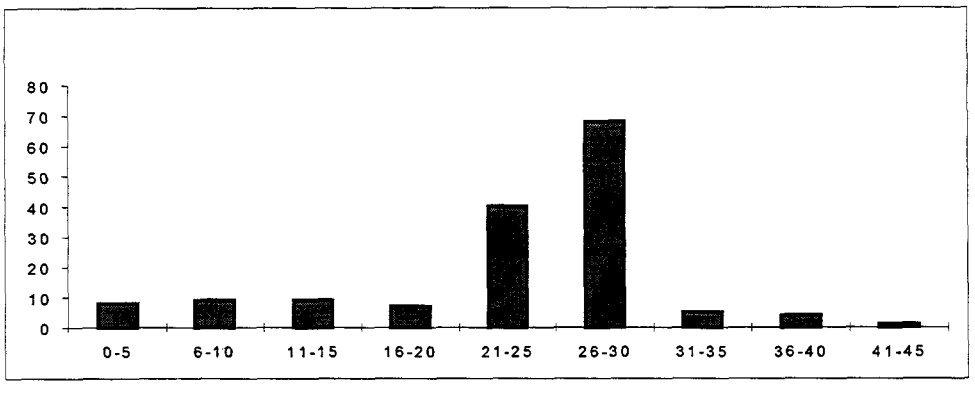
Graphique 35 : Ecart type des rémunérations par coefficient



b / La part de l'ancienneté

Comme nous venons de le signaler, la prime liée à l'ancienneté permet d'augmenter la rémunération des salariés. Le graphique suivant nous renseigne sur l'ancienneté moyenne des salariés du décapage-laminage.

Graphique 36 : Suivi de l'ancienneté au DKPL de Montataire

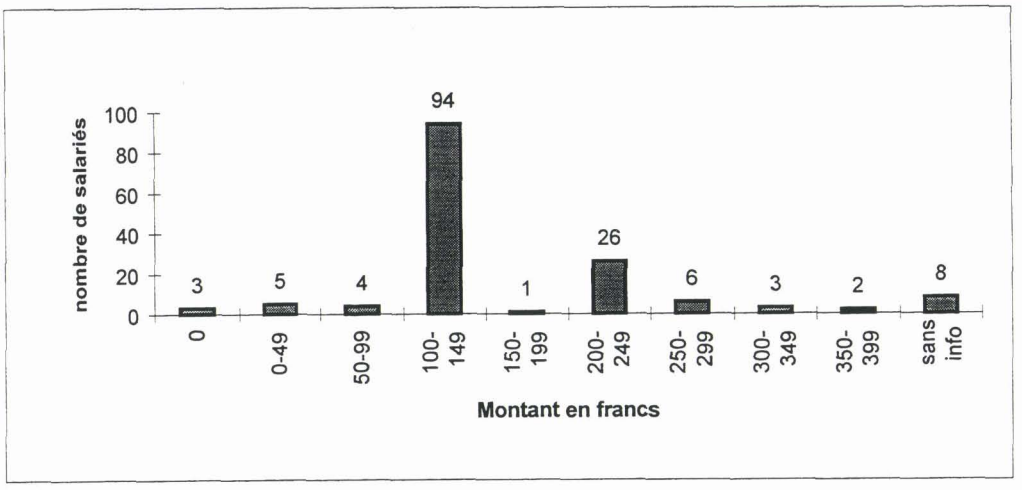


A la vue du graphique ci-dessus, nous pouvons considérer que la part du salaire liée à l'ancienneté peut-être un facteur de motivation important pour les salariés d'une part parce que l'ancienneté est importante pour les salariés du décapage-laminage puisque 71% d'entre eux ont entre 21 et 30 ans d'ancienneté chez Sollac. D'autre part, la rémunération liée à l'ancienneté représente en moyenne pour les salariés du décapage-laminage de Montataire 15,57% de la rémunération totale. Soulignons néanmoins un écart type relativement élevé de l'ordre de 4,01.

c / Les augmentations individuelles

Les augmentations individuelles qui sont attribuées chaque année permettent également d'accroître le salaire des salariés. Le graphique suivant nous informe pour chaque montant de prime, du nombre de salariés qui en ont bénéficié.

Graphique 37 : Montant de la dernière augmentation individuelle



La majorité des salariés du décapage-laminage ont reçu dernièrement une augmentation individuelle comprise entre 100 et 150 francs.

La part de l'augmentation individuelle du salaire mensuel (hors prime d'ancienneté) est de l'ordre de 1,50% avec un écart type de 0,66.

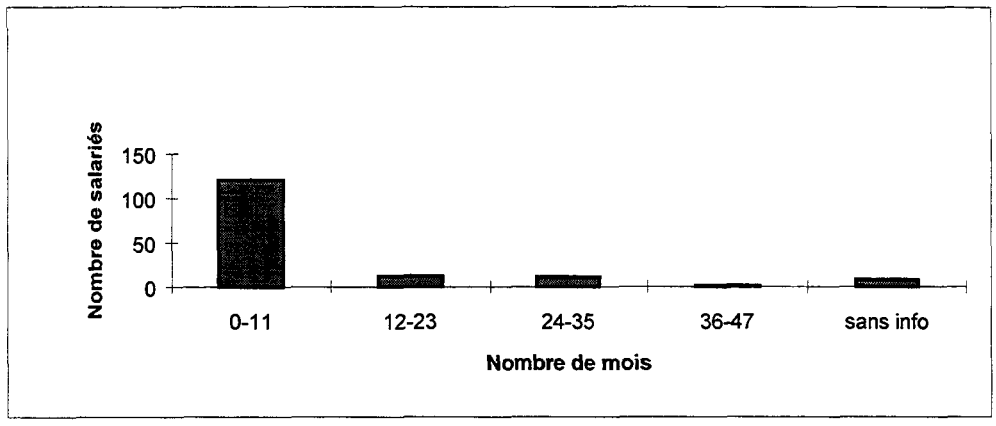
Recevoir en fin d'année une augmentation individualisée valable pour chaque mois de l'année suivante peut-être une source de motivation pour les salariés. Ce système permet au salarié de ressentir la "valeur" que l'on donne à son travail quotidien, c'est à dire de la satisfaction ressentie par ses supérieurs hiérarchique.

Mais les différences de primes entre salariés peuvent également être le fruit de décision purement subjective. En effet, le montant des augmentations individuelles est décidé par le chef de service qui les répartit en fonction d'une enveloppe qui lui est attribuée. Certains chefs de services peuvent soit décider de redistribuer intégralement cette enveloppe soit en redonner tout ou une partie à la direction s'ils jugent qu'elle n'est pas méritée.

En cas de redistribution, le chef de service peut opter pour une différenciation des primes en fonction de la satisfaction qu'il attribue à chaque salarié, ou pour une redistribution égalitaire de l'enveloppe.

Ainsi, le fait de ne pas se voir attribuer d'augmentation individuelle peut-être vécu comme une punition pour le salarié et donc une possible source de démotivation. Il nous a donc semblé intéressant de suivre l'historique des dernières augmentations individuelles pour les salariés du décapage-laminage.

Graphique 38 : Nombre de mois depuis la dernière augmentation individuelle



Le graphique nous informe que 78% des salariés ont reçu une augmentation individuelle dans les onze derniers mois.

La catégorie des "sans info" est constituée de cadres (au nombre de 6) qui ne reçoivent pas d'augmentation individuelle indexée sur le salaire mensuel mais une prime de fin d'année et de deux personnes qui ont intégré le département après le 31/08/98.

En ce qui concerne les augmentations individuelles, notre étude nous a permis de vérifier qu'en moyenne les salariés reçoivent une augmentation individuelle tous les ans et d'un montant moyen compris entre 100 et 150 francs mensuels.

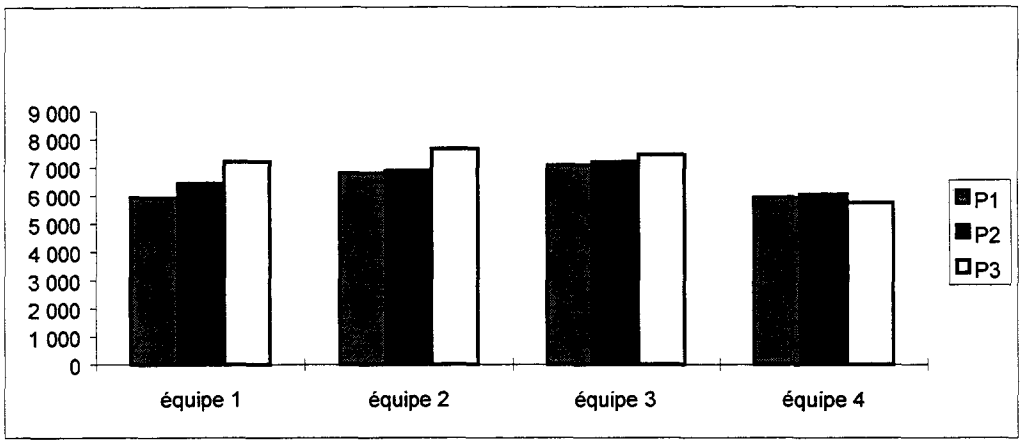
2 - la compétence

La productivité représente le nombre de tonnes produites rapporté aux heures travaillées. Ainsi si des arrêts de ligne se produisent, des heures de travail seront comptabilisées mais ce ne sera pas le cas pour la production qui n'augmentera pas durant ce temps.

Dans un département décapage-laminage des arrêts de ligne peuvent se produire pour plusieurs raisons telles que des pannes électriques, mécaniques ou de fabrication. Les pannes électriques ou mécaniques ne nous intéressent pas car elles ne sont pas liées directement à des problèmes de compétences humaines. Par contre, les pannes dites de fabrication sont plus directement liées à des problèmes de compétences humaines.

A titre d'exemple, prenons le cas de la soudeuse du décapage : l'opération de soudure entre deux bobines est très importante puisque si elle est mal réalisée, la bande risque de se casser et d'engendrer des arrêts plus ou moins longs notamment si la bande se bloque au sein des outils.

Graphique 39 : Evolution de la valeur de la compétence de l'équipe

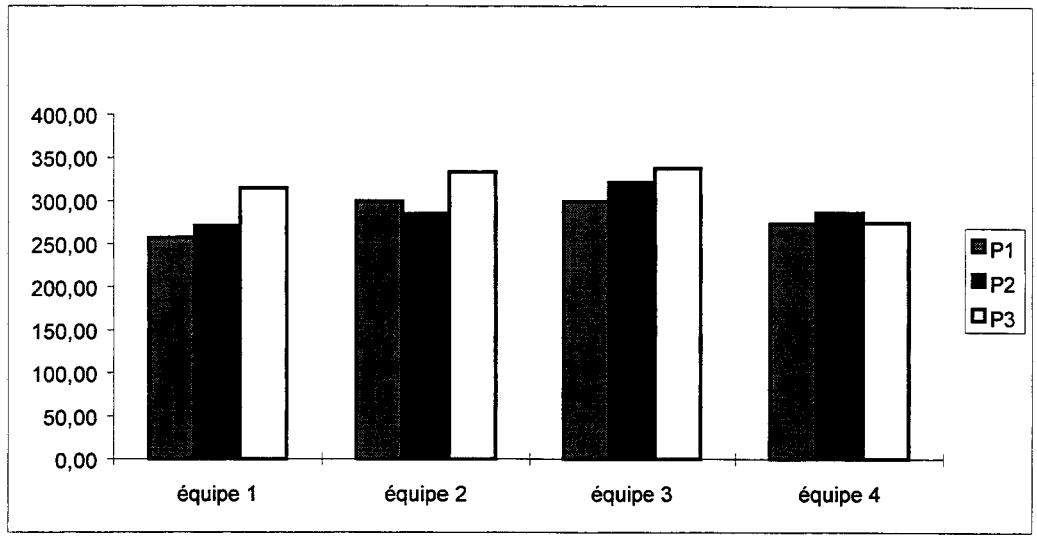


Le graphique ci-dessus représente la compétence "présente" dans l'équipe durant la période (P1/P2/P3). C'est à dire que nous avons pris en compte le temps d'activité des salariés. Ainsi un salarié ayant un niveau de compétence de 500 et travaillant à 80%, se verra attribuer un niveau de 500 x 0,8 soit 400. Ceci afin de ne pas considérer la compétence globale mais la compétence réellement disponible.

Il semblerait qu'il y ait des différences de compétence globale entre les équipes. L'équipe 4 semble être plus faible. Ces écarts peuvent s'expliquer par le fait que toutes les équipes ne sont pas composées du même nombre de personnes. Le graphique des équivalents temps plein (déjà présenté dans le paragraphe sur le temps partiel) nous indique clairement que l'équipe 4 est celle dont les effectifs sont le plus faible.

C'est pourquoi il nous semble plus significatif de raisonner à partir de l'indicateur de la compétence moyenne qui est le rapport de la compétence de l'équipe sur les effectifs équivalents temps plein de l'équipe.

Graphique 40 : Suivi de la compétence moyenne



L'équipe 3 est celle qui sur les trois périodes a la compétence moyenne la plus élevée. L'équipe 4 a la compétence la moins élevée seulement pour la dernière période. L'équipe 1 est, mis à part lors de la dernière période, celle disposant de la compétence moyenne la plus faible.

a / Compétence et pannes modes opératoires

Nous avons cherché à savoir si le niveau de compétence d'une équipe pouvait influer sur les temps d'arrêts de la ligne et donc sur la productivité. Suite à des discussions avec le responsable qualité du décapage-laminage, seuls les arrêts pour pannes et modes opératoires peuvent avoir pour origine directe une erreur humaine.

Il convient de distinguer pour ce critère deux périodes du fait du changement dans la méthode de calcul des temps d'arrêts pour modes opératoires. Ces deux périodes sont les suivantes :

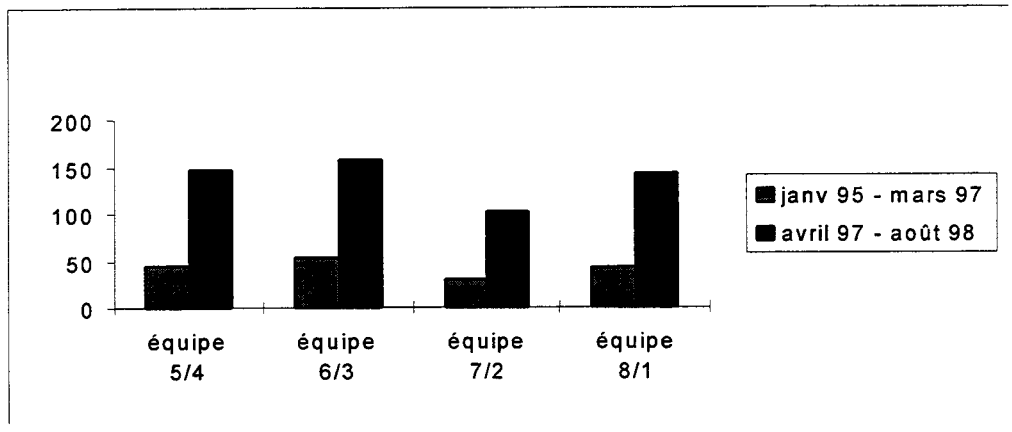
- de janvier 1995 à mars 1997,
- d'avril 1997 à août 1998.

Les chiffres de la seconde période sont plus élevés que ceux de la première avec un cumul par équipe pour la première période variant entre 30 et 40 heures et 102 et 157 heures pour la seconde période.

Cependant nous ne distinguerons pas ici les deux périodes puisque les ordres de grandeur restent les même. Ainsi l'équipe 6 est celle qui a systématiquement un nombre d'heures pour arrêts modes opératoires plus élevé. Viennent ensuite par ordre d'importance du nombre d'heures les équipes 5, 8 et 7.

Le graphique qui suit vous permet de visualiser le nombre d'heures d'arrêts cumulées pour pannes modes opératoires.

Graphique 41 : Arrêts pour pannes modes opératoires



L'étude de ces deux indicateurs nous a permis de vérifier que pour chaque indicateur le nombre d'heures d'arrêts n'était pas le plus élevé pour une seule et même équipe.

Afin d'affiner cette analyse, nous avons réalisé une étude statistique sur les corrélations entre la compétence moyenne et les pannes modes opératoires. Le tableau suivant nous donne les résultats de cette étude.

Tableau 14 : Corrélation entre compétence moyenne et pannes modes opératoires

Equipe	Période	Coefficient de corrélation
5/4	01/95 - 03/97	0,22
	04/97 - 08/98	0,02
6/3	01/95 - 03/97	-0,19
	04/97 - 08/98	0,10
7/2	01/95 - 03/97	0,41
	04/97 - 08/98	0,00
8/1	01/95 - 03/97	-0,10
	04/97 - 08/98	0,10

Il semble qu'il n'y ait aucune corrélation (positive ou négative) entre la compétence moyenne des équipes et les arrêts pour pannes et modes opératoires.

Ce résultat s'explique, mise à part l'existence possible d'un tel phénomène, par le fait que la série statistique étudiée est trop courte et se déroule sur deux périodes, et parce que les compétences ne varient pas tous les mois mais uniquement lors de la revalorisation des compétences. C'est pourquoi on obtient des coefficients de corrélation (R) très proche de 0.

b / Management et climat social

Selon les interviews que nous avons réalisées au décapage-laminage, il semblerait que l'ambiance de travail n'y soit pas très bonne.

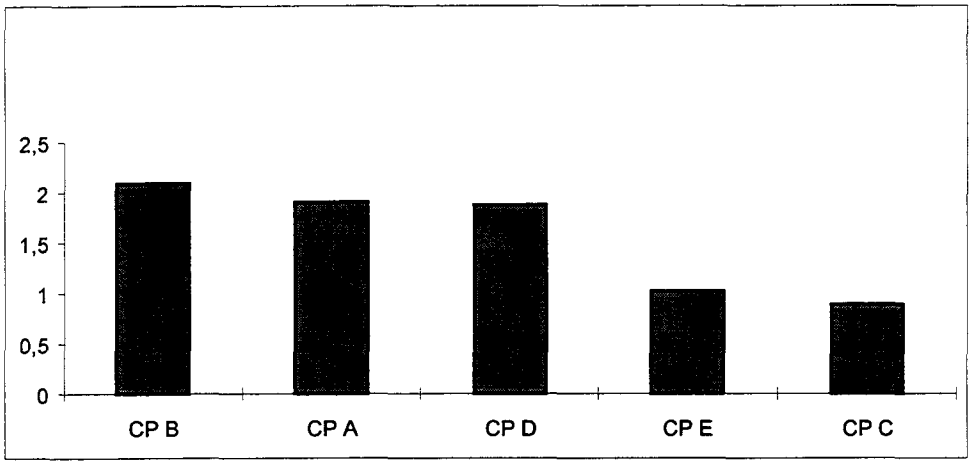
Une mauvaise ambiance de travail peut-être le résultat de plusieurs facteurs dont le management. On peut distinguer d'une part le management global du département c'est à dire celui du chef de département et d'autre part celui appliqué aux équipes c'est à dire par les chefs de postes.

L'ambiance de travail peut exercer une influence, positive ou négative, sur la productivité. Cependant il semblerait que la mauvaise ambiance signalée n'est pas empêchée l'accroissement de la productivité. Cependant nous ne sommes pas en mesure de valider cette hypothèse. Il aurait pour cela fallu réaliser une enquête de satisfaction auprès des salariés du décapage laminage avant et après l'introduction du temps partiel au sein du département.

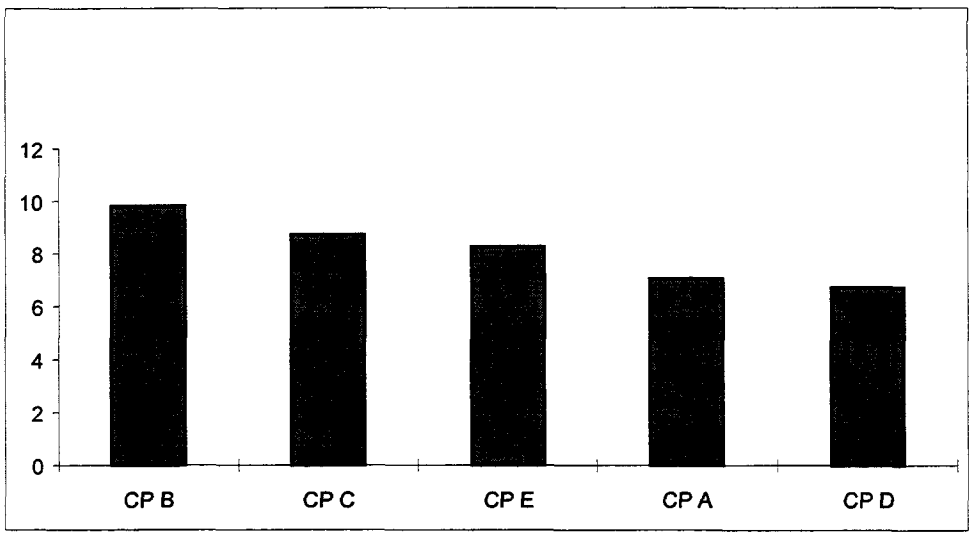
Des salariés surveillés par leur chef de poste peuvent avoir tendance à faire plus attention à leur travail que s'ils étaient laissés seuls. Mais l'inverse peut être vrai, une trop grande pression de la part des supérieurs hiérarchiques peut engendrer du stress chez un individu et le gêner dans son travail.

Il nous a semblé intéressant de vérifier cette hypothèse. Les deux graphiques suivants nous renseignent sur les temps d'arrêts moyens pour pannes et modes opératoires selon le chef de postes. Par souci de confidentialité nous ne nommerons pas ces personnes mais les appellerons A, B, C, D et E.

Graphique 42 : Temps d'arrêts moyens pour pannes modes opératoires par chef de poste pour la période de janvier 1995 à mars 1997



Graphique 43 : Temps d'arrêts moyens pour pannes modes opératoires par chef de poste pour la période d'avril 1997 à août 1998



On remarque que le chef de poste B a subi le plus de temps d'arrêt pour pannes modes opératoires sur les deux périodes. Cela peut s'expliquer par le fait que cette personne a tendance a laissé à son équipe de l'autonomie et à ne pas être forcément toujours à surveiller les opérateurs.

Les chefs de postes A et D sont considérés comme ayant une très bonne connaissance et expérience de l'outil de production. Tandis que B et E bénéficient de moins d'expérience mais laissent plus d'autonomie à leur équipe.
Le chef de poste C aurait tendance à se situer entre ces deux types de comportements.

Il convient donc de préciser qu'un faible temps d'arrêt n'est pas synonyme d'un bon management. En effet, laisser de l'autonomie à une équipe permet de dégager du temps pour une gestion efficace du personnel. Selon nos interviews réalisés auprès des opérateurs du département, il arrive parfois que le chef de poste oublie que des salariés soient en congés payés, en repos pour temps partiel, etc. et qu'il manque du personnel. Mais ce manque de personnel ne génère jamais un arrêt de ligne puisque comme nous l'avons vu précédemment, l'équipe peut travailler à court terme avec un effectif réduit. Nous ne pouvons donc pas évaluer cette compétence de gestion.

Il aurait été intéressant de comparer les performances d'une équipe en fonction du chef de poste mais la série statistique dont nous disposons est trop courte pour cela. En effet, nous disposons de deux périodes non comparables (de janvier 95 à mars 97 puis avril 97 à août 98) dans lesquelles nous avons une perte d'information puisqu'il y a toujours un chef de poste qui travaille de jours pour une période de quatre mois.

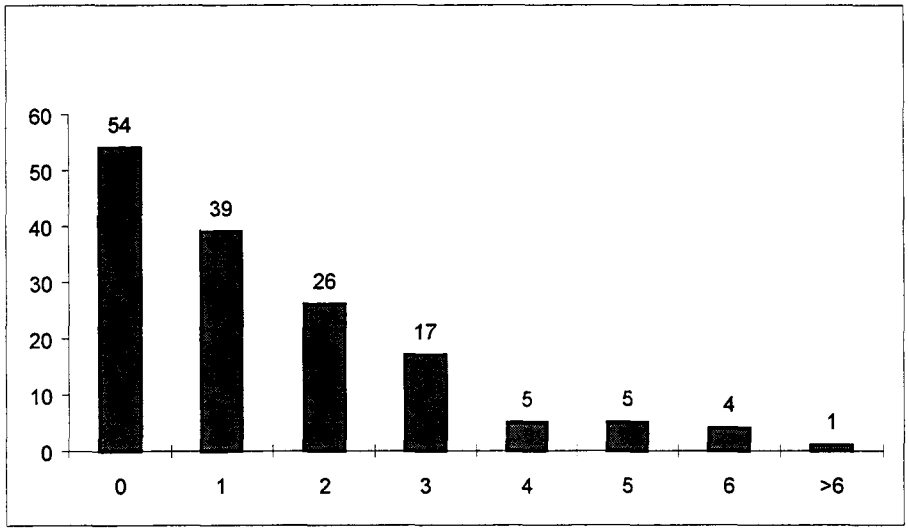
3 - Les facteurs externes

Comme nous l'avons signalé lors du chapitre sur les comportements, plusieurs facteurs externes peuvent être à l'origine du choix du comportement des acteurs. Il s'agit principalement de la situation familiale et de la peur de perdre son emploi.

- la situation familiale : le nombre d'enfants à charge peut entrer en compte dans la motivation de l'individu à accroître sa productivité. En effet les personnes peuvent espérer en augmentant leur productivité accroître leur salaire et ainsi pouvoir répondre aux besoins financiers de leur famille.

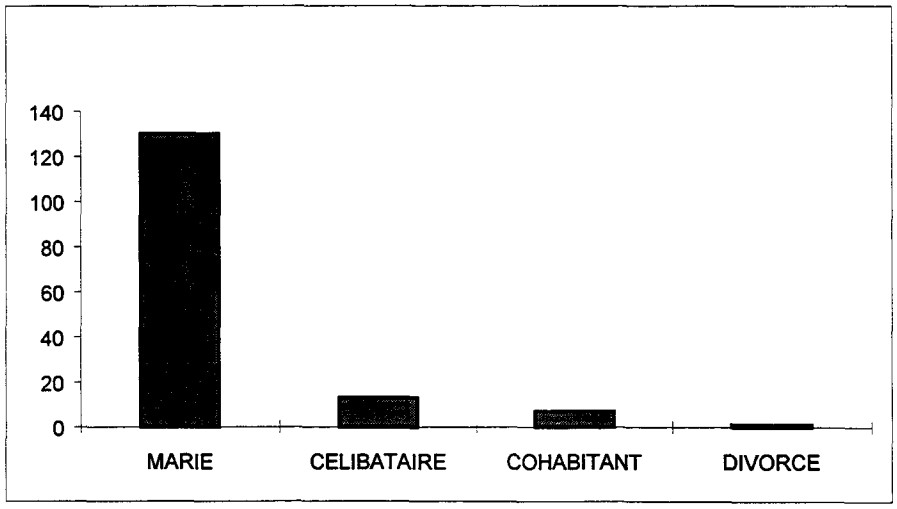
Les graphiques suivants nous informent de la situation familiale des salariés du département décapage-laminage de Montataire :

Graphique 44 : Nombre d'enfants par salariés du décapage-laminage



Le nombre de salariés n'ayant pas, ou plus, d'enfants à charge est plus élevé que ceux en ayant. Ce phénomène s'explique par le fait que les salariés sont en moyenne âgés et donc que leurs enfants ne sont plus à leur charge. La majorité des salariés n'ont donc pas comme souci de financer les besoins de leurs enfants. Cependant comme le souligne le graphique suivant, l'essentiel des salariés vivent en couple et il se peut qu'ils doivent contribuer financièrement au ménage si leur conjoint ne travaille pas. Rappelons que l'essentiel du personnel de production du décapage-laminage est constitué d'hommes.

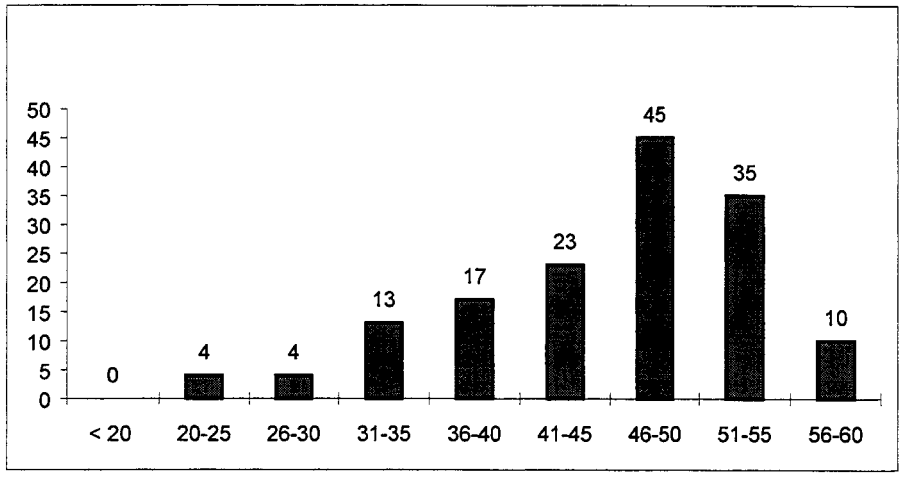
Graphique 45 : Situation familiale des salariés du décapage-laminage



- la peur de perdre son emploi : la peur du licenciement et du chômage pour des personnes arrivant à un âge où il devient plus difficile de retrouver un emploi peut être un facteur de motivation pour augmenter sa productivité.

Le graphique suivant nous renseigne sur l'âge des salariés du décapage-laminage.

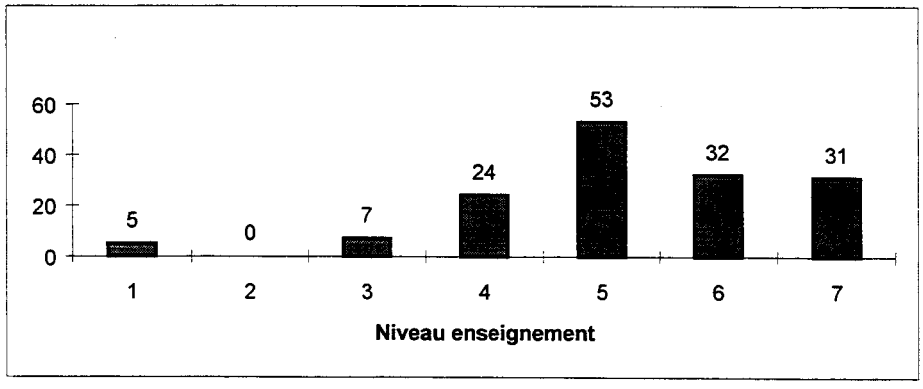
Graphique 46 : Pyramide des âges des salariés du décapage-laminage



La pyramide des âges du décapage-laminage fait apparaître une forte concentration des effectifs entre 46 et 55 ans. La peur de perdre son emploi peut sembler crédible pour des personnes qui arrivent à un âge où il est parfois difficile de se repositionner sur le marché de l'emploi.

Nous pouvons également nous intéresser aux qualifications des salariés, c'est à dire à leur diplôme. Il est en effet plus facile de retrouver un emploi lorsque l'on possède des diplômes.

Graphique 47 : Suivi des qualifications du personnel du décapage-laminage



La codification du niveau d'enseignement est la suivante :
niveau 1 : université
niveau 2 : grandes écoles
niveau 3 : bac
niveau 4 : cap bep
niveau 5 : bepc
niveau 6 : primaire
niveau 7 : sans qualifications

Pour les personnes dont le niveau d'enseignement n'est pas renseigné, nous considérons (après discussion avec l'assistant ressources humaines) que leur niveau est très faible. Nous appliquerons la valeur 7 à ces personnes.
On observe sur le graphique ci-dessus que 90% des salariés du décapage-laminage ont des qualifications inférieures au bac. Ce qui signifie qu'en cas de licenciement, ils risquent de rencontrer des difficultés pour retrouver un emploi sur le marché du travail car le bac est un diplôme fréquemment requis dans le contexte actuel.

Conclusion :

Notre étude ne se base que sur deux années d'observations du fait de la non disponibilité de l'information. Nous ne pouvons donc qu'émettre des hypothèses et sommes dans l'incapacité de les valider.

C'est pourquoi il pourrait être intéressant pour Sollac de continuer le suivi de ces indicateurs sur une plus longue période.

Cependant aux vues des quatre concepts que nous vous avons présentés, il semblerait que la mise en place de contrats RTA n'ait pas perturbé de manière importante l'organisation.
Précisons qu'avant les contrats RTA il y avait déjà en place des contrats RPA (Réduction Progressive d'Activité). Le temps partiel était déjà mise en place.

PARTIE III / MESURE DES PERFORMANCES LIEES A L'INTRODUCTION DU TEMPS PARTIEL AU SEIN DU DECAPAGE LAMINAGE DE MONTATAIRE

I / LE TEMPS SUPPLEMENTAIRE DE GESTION

La mise en place de contrats de temps partiel nécessite une gestion spécifique de la part des ressources humaines. Sur le site de Montataire, les contrats RTA sont gérés à la fois par les ressources humaines centrales et par l'assistant en ressources humaines du département.

Concernant l'assistant en ressources humaines, le temps supplémentaire peut-être évalué à une heure par semaine.

II / LA MASSE SALARIALE

L'introduction du temps partiel peut entraîner des variations de la masse salariale de deux sortes :

- une augmentation en prix du fait du surcoût salarial.
- une diminution en volume du fait de la réduction des effectifs équivalents temps plein.

1 - Etude des variations de la masse salariale pour l'ensemble du site

Nous avons étudié les variations de la masse salariale de l'ensemble du site de Montataire afin d'avoir une vision globale. Pour ce faire, nous avons réalisé des requêtes informatiques à partir du système d'information des ressources humaines (SIRH). Il s'agit d'un outil qui a été développé en interne pour Sollac.

Le tableau suivant est la synthèse de cette série de requêtes. Nous avions au départ pris en compte dans nos requêtes l'année 1996, mais il s'est avéré que le système informatique ne garde en mémoire qu'un certain nombre de mois. L'année 1996 n'était donc pas complètement renseignée.

Il convient de considérer que certaines données de ce tableau sont biaisées. En effet, les valeurs du brut fiscal comprennent l'intéressement aux résultats et aux performances. Il aurait été préférable de travailler hors intéressement car ce dernier varie chaque année en fonction des résultats trimestriels et annuels de l'entreprise.

Cependant afin de vérifier l'importance de ce biais, nous avons lancé un quid sur le montant global de l'intéressement du site de Montataire perçu pour les années 97 et 98.
Nous ne pouvons nous fier à l'année 98 puisqu'elle est en cours. Cependant l'année 97 nous renseigne. Si les données fournies par ce quid sont exactes (nous émettons ici une réserve tant que nous n'aurons pas vérifier par un autre quid les résultats de ce dernier), la part de l'intéressement global dans la masse salariale ne représente que 3,20%. On peut donc considérer que le fait d'intégrer l'intéressement dans le coût de la masse salariale ne change pas les résultats de notre étude de manière significative.

Nous n'avons pas pu présenter l'année 1998 car nous ne disposons pas de l'ensemble des informations. Pour réaliser cette étude, nous avons effectué des requêtes informatiques pour les salariés à temps partiel ayant souscrit un contrat de ce type durant l'année. Nous avons considéré leur coût salarial lorsqu'ils étaient à temps plein et lorsqu'ils étaient à temps partiel. Ceci afin de mesurer le coût global annuel des salariés à temps partiel.

Tableau 15 : Mesure de la masse salariale du site de Montataire pour 1997

			1997
Personnel Sollac temps plein	Brut fiscal	bf1	236 914 074,13
	Charges patronales	c1	113 583 837,62
	Heures travaillées	h1	1 925 376,65
	Taux horaire	t1=(bf1+c1)/h1	**182,04**
Personnel Sollac en RTA aujourd'hui 14+25	Brut fiscal	bf2	20 239 326,40
	Charges patronales	c2	8 983 167,53
	Indemnité passage RTA	IR	1 919 896,84
	Heures travaillées	h2	175 531,56
	Heures absence RTA	ha2	30 308,50
	Taux horaire	t2=(bf2+c2+IR)/h2	**177,42**
Personnel Sollac en PRP aujourd'hui	Brut fiscal	bf3	2 006 844,00
	Charges patronales	c3	1 005 438,38
	Heures travaillées	h3	7 772,70
	Heures absence PRP	ha3	3 371,60
	Taux horaire	t3 = (bf3+c3)/h3	**387,55**
Personnel Sollac en RPA aujourd'hui	Brut fiscal	bf4	6 751 809,37
	Charges patronales	c4	3 190 997,46
	Heures travaillées	h4	45 342,55
	Heures absence	ha4	51 000,70
	Taux horaire	t4=(bf4+c4)/h4	**219,28**
Personnel Sollac autres temps partiel aujourd'hui	Brut fiscal	bf5	1 288 852,80
	Charges patronales	c5	488 798,84
	Heures travaillées	h5	14 180,80
	Heures absence	ha5	0,00
	Taux horaire	t5=(bf5+c5)/h5	**125,36**
Personnel Sollac en TPC aujourd'hui	Brut fiscal	bf6	3 613 262,02
	Charges patronales	c6	1 505 927,96
	Heures travaillées	h6	32 763,39
	Heures absence	ha6	8 552,70
	Taux horaire	t6=(bf6+c6)/h6	**156,25**
CDD tous contrats code 21/22/23/24/25/26/27	Effectif moyen annuel		26,74
	Brut fiscal + charg.*	m7	4 886 989,12
	Heures travaillées*	h7	44 897,40
Intérimaires	Effectif moyen annuel **		27,38
	Coût salarial*	m8	6 456 400,00
	Heures travaillées*	h8	52912
Total	Masse salariale +	M=somme (bf+c)+IR	412 835 622,47
	Heures travaillées	H=somme h1-h6	2 298 777,05
	Heures absences	A =hr'+hr"+hr"'	93 233,50
	Taux horaire global		**179,59**

Le tableau ci-dessus fait apparaître des différences entre les taux horaires des différents types de contrats.
Le coût des salariés en PRP est le plus élevé puisque le nombre d'heures travaillées est très faible. Cependant il conviendrait de déduire de ce coût les avantages liés à la mise en place de ce type de contrat. La préretraite progressive est accompagnée d'une allocation versée par l'ASSEDIC (association pour l'emploi dans l'industrie et le commerce). Les embauches compensatrices permettent la réduction de certaines charges patronales. Mais nous ne nous attarderons pas sur ce type de contrat car nous basons notre analyse sur la réduction du temps d'activité.
Nous pouvons faire la même remarque pour les contrats de réduction progressive d'activité (RPA), pour lesquels les heures d'absence sont supérieures aux heures travaillées.

Le coût horaire des salariés à temps plein est plus élevé que ceux à en réduction du temps d'activité (182,04 contre 174,51). Intuitivement on pense que le coût horaire des salariés en RTA est plus élevé que celui des salariés à temps plein puisque (comme nous l'avons démontré dans la première partie de ce chapitre) les salariés en RTA reçoivent une rémunération de 83,61% pour une activité de 80%. Le surcoût salarial pour l'entreprise est donc de 3,61%. Nous pensons que la différence du coût horaire observée est liée au fait que les contrats RTA ne concernent que les salariés non cadre, le brut fiscal et les charges associées sont donc moins élevés que ceux des salariés à temps plein qui comprennent les salaires des cadres.

Le coût horaire des salariés en temps partiel choisit ainsi que les autres temps partiel est moins élevé que le coût horaire des salariés en réduction du temps d'activité. Il nous semble que l'on peut comparer ces trois types de contrats car ils s'appliquent principalement aux mêmes catégories de personnel, c'est à dire les non-cadres.

Il semblerait que globalement les contrats à temps partiel n'aient pas contribué à l'augmentation de la masse salariale du site de Montataire. Nous sommes tentés de penser que le temps partiel contribue à la diminution de la masse salariale puisque le taux moyen horaire est inférieur au taux horaire des salariés à temps plein.

2 - Etude du coût horaire avant et après le passage en temps partiel

Dans le paragraphe précédent, nous avons démontré que les contrats à temps partiel n'ont pas contribué à l'augmentation de la masse salariale. Cependant il ne s'agit que d'une impression générale puisque nous avons considéré le coût moyen horaire des salariés à temps partiel. Par coût moyen horaire nous entendons la moyenne entre le coût horaire temps plein lorsque ces salariés n'avaient pas encore opté pour le temps partiel et le coût horaire temps partiel qui prend effet à partir de la signature du contrat de temps partiel. Et comme nous l'avons souligné précédemment, il est difficile d'établir une comparaison puisqu'il est probable que le coût horaire des salariés à temps plein soit plus élevé que celui des salariés ayant signé des contrats à temps partiel du fait de leur différence de catégorie socioprofessionnelle et donc de leur salaire.

Nous avons donc pensé qu'il serait intéressant de comparer les taux horaires salariaux, uniquement pour les contrats à temps partiel, en décomposant les taux horaire temps plein et temps partiel. En effet, bien qu'il s'agisse uniquement de contrats à temps partiel, il existe des coûts salariaux correspondant à une activité de temps plein puisque les contrats ne sont pas systématiquement souscrits le premier janvier. Chaque année est donc composée d'une partie à temps plein et d'une partie à temps partiel. Nous avons considéré pour notre exemple, l'année 1997. Les résultats issus de cette analyse sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Décomposition de la masse salariale par contrat de travail à temps partiel du site de Montataire pour 1997

	RTA	PRP	RPA	TPC
Coût salarial global				
Brut Fiscal	20 239 326,40	2 006 844,00	6 751 809,37	3 613 262,02
Charges patronales	8 983 167,53	1 005 438,38	3 190 997,46	1 505 927,96
Indemnité	1 919 896,84	0,00	0,00	0,00
Heures travaillées	175 531,56	7 772,70	45 342,55	32 763,39
Taux horaire	**177,42**	**387,54**	**219,28**	**156,25**
Coût salarial des temps plein				
Brut Fiscal	6 676 935,44	1 072 120,00	0,00	920 374,38
Charges patronales	3 192 832,31	517 920,77	0,00	441 866,83
Heures travaillées	60 245,96	3 630,90	0,00	6 826,33
Taux horaire	**163,82**	**437,92**	**0,00**	**199,56**
Coût salarial des temps partiel				
Brut Fiscal	13 562 390,96	934 724,00	6 751 809,37	2 692 887,64
Charges patronales	5 790 335,22	487 517,61	3 190 997,46	1 064 061,13
Indemnité	1 919 896,84	0,00	0	0
Heures travaillées	115 285,60	4 141,80	45 342,55	25 937,06
Taux horaire	**184,52**	**343,39**	**219,28**	**144,85**
Heures d'absence	30 308,50	3 371,60	51 000,70	8 552,70

Le tableau fait apparaître que le coût horaire salarial de réduction du temps d'activité est plus élevé que celui des salariés à temps plein. Par contre c'est l'inverse qui se produit pour les contrats de préretraite progressive d'activité et les temps partiel choisit. Le coût horaire est moins élevé lorsque ses salariés sont en temps partiel que lorsqu'ils étaient à temps plein.

Précisons cependant que le fait que les bruts fiscaux tiennent compte de l'intéressement aux performances et aux résultats versés peut modifier les chiffres avancés dans le sens où ces sommes sont versées à chaque fin de trimestre pour l'intéressement aux performances et en début d'année pour l'intéressement aux résultats. Le tableau suivant nous renseigne sur la décomposition de l'intéressement par type de contrats pour l'année 1997.

Tableau 17 : Décomposition de l'intéressement par type de contrats du site de Montataire pour l'année 1997

Contrats	Performances	Résultats	Total
Temps plein	5 960 624,12	3 781 843,95	9 742 468,07
RPA	784 715,37	516 200,25	1 300 915,62
RTA	923 011,84	592 403,83	1 515 415,67
PRP	171 401,23	124 527,36	295 928,59
Autres temps partiels	253035,67	157591,05	410626,72
Total CDI	8 092 788,23	5 172 566,44	13 265 354,67
Temps plein	64 115,58	24 262,71	88 378,29
Temps choisit	140,84	509,59	650,43
Total CDD	64 256,42	24 772,30	89 028,72
Total CDI + CDD	8 157 044,65	5 197 338,74	13 354 383,39

Si on rapporte le montant global de l'intéressement de l'année 1997 au coût salarial de l'ensemble des salariés (calculé dans le tableau précédent) on obtient le ratio suivant :
13 354 383 / 412 835 622 = 0,03234, soit un rapport de l'ordre de 3,23%. On peut considérer que le fait d'avoir intégré l'intéressement au coût salarial ne remet pas en cause les conclusions de notre étude.

Il convient de préciser que l'ensemble des salariés à temps partiel n'a pas opté pour ce type de contrat en 1997, ils ont pu y souscrire auparavant. Une hypothèse basée sur le fait que les salariés en réduction du temps d'activité (RTA) soient ceux qui aient les salaires les plus élevés peut-être envisageable. Nous avons donc calculé le coût horaire temps plein et temps partiel uniquement pour les salariés en RTA qui ont souscrit leur contrat dans le courant de l'année 1997.

Tableau 18 : Décomposition de la masse salariale pour les contrats RTA du site de Montataire souscrits en 1997

	RTA
Coût salarial global	
Brut Fiscal	5 556 182,93
Charges patronales	2 497 499,18
Indemnité	1 896 514,55
Heures travaillées	50 656,46
Taux horaire	**196,43**
Coût salarial des temps plein	
Brut Fiscal	2 600 251,61
Charges patronales	1 252 132,19
Heures travaillées	25 051,22
Taux horaire	**153,78**
Coût salarial des temps partiel	
Brut Fiscal	2 955 931,32
Charges patronales	1 245 366,99
Indemnité	1 896 514,55
Heures travaillées	25 605,24
Taux horaire	**238,15**
Heures d'absence	7 293,70

Le tableau ci-dessus confirme les chiffres du tableau précédent. Le taux horaire des salariés RTA est plus élevé que celui des salariés à temps plein.

Conclusion :

La masse salariale n'a pas augmenté sur l'ensemble du site sur l'année 1997. Par contre on observe que le coût salarial des salariés en réduction du temps d'activité est supérieur à celui des temps plein.

III / LA VARIATION DE LA PRODUCTIVITE

Le temps partiel peut générer des variations de la productivité. Nous avons montré dans la partie précédente que la productivité du décapage-laminage s'était accrue depuis l'introduction des contrats RTA au sein du département. Nous allons à présent tenté de mesurer les gains liés à l'accroissement de cette productivité.
Le tableau suivant reprend la productivité que nous avions calculée dans la partie précédente et mesure la variation entre 1996 et 1997, puisque nous avons basé notre étude sur l'année 1997.

Tableau 19 : Variation de la productivité du décapage-laminage de Montataire entre 1996 et 1997

	1996	1997	Variation
Productivité réelle (t/h)	4,26	4,90	15,02 %
Productivité simulée	4,26	4,83	13,38 %

La productivité du décapage laminage de Montataire a augmenté de 15% entre 1996 et 1997. Une partie de cette augmentation peut être attribuée à l'introduction des mesures de temps partiel au sein du département. En effet si on rajoute les heures d'absence pour réduction du temps partiel aux heures travaillées on obtient une productivité de 4,83 en 1997 au lieu de 4,90.

L'accroissement de la productivité du travail signifie que l'entreprise a réussi à réaliser sa production de manière plus efficace, c'est à dire qu'il lui a fallut moins d'unités de travail pour produire autant d'unités d'output. L'entreprise dispose donc d'unités supplémentaires de travail par rapport à la période précédente. Ce gain de temps peut lui permettre :

- d'augmenter la production et donc les profits. Ces derniers seront d'autant plus importants que l'outil de production est saturé.
- de produire toujours la même quantité mais avec une quantité d'unité de main d'œuvre moins importante, ce qui permet de réduire la masse salariale.

Nous allons à présent tester ces deux scénarios.

1 – Scénario A : l'accroissement de la production

Nous considérons que le gain de temps généré par l'accroissement de la productivité du fait de l'introduction du temps partiel a permis à l'entreprise d'accroître sa production.

L'accroissement de la productivité se traduit par le fait qu'en une heure de travail, la production est augmentée de 0,07 tonnes. Le nombre de tonnes supplémentaires résultant de la productivité s'élève à : 244 539 heures x 0,07 = 16 986 tonnes. Pour simplifier les calculs qui vont suivre, nous arrondirons ce chiffre à 17 000 tonnes.

Les gains générés par cette production supplémentaire peuvent se traduire par l'équation suivante :

$$y_1 = \sum_i x_i rm_i$$

avec x_i : les tonnes supplémentaires,

rm_i : la recette marginale

La recette marginale correspond à la différence entre le prix de vente et le coût de revient d'une tonne. Par souci de simplification, nous avons considéré le coût de revient moyen et le prix de vente moyen d'une tonne produite sur le site de Montataire plutôt que ceux d'une tonne produite au décapage-laminage. D'après les informations que nous avons eues le coût de revient moyen est de 2100 F/T et le prix de vente moyen de 2950 F/T. La recette marginale s'élève à 850 F/T.
Les gains générés s'élèvent donc à : Y = 17 000 x 850 = 14 450 000 FF.

Sous l'hypothèse que la productivité générée au décapage-laminage permet de produire 17000 tonnes supplémentaires et que ces tonnes ne soient pas perdues dans le processus de fabrication, l'entreprise peut espérer des gains proches de 14 450 KF.

2 – Scénario B : production identique

La firme peut profiter de l'accroissement de la productivité pour réduire ses coûts salariaux. Nous avons calculé précédemment que le gain de productivité correspondait à 3519 heures. Si l'on considère le coût moyen horaire des salariés à temps plein, qui s'élève à 182 Francs, on obtient une réduction de la masse salariale de : 3519 * 182 = 640 458 Francs.

Conclusion :

Il est plus rentable pour l'entreprise de profiter de l'accroissement de la productivité en augmentant sa production que de réduire sa masse salariale. Mais pour cela il faut que l'entreprise puisse écouler cette production auprès de ses clients.

CONCLUSION DU CHAPITRE

L'introduction du temps partiel au sein d'un département de production est source d'avantages et d'inconvénients pour chacun des acteurs.

Ainsi les salariés à temps partiel en contrepartie d'un temps de loisir supplémentaire voit leur rémunération diminuée. Les salariés à temps plein doivent gérer les absences de leurs collègues. Et l'entreprise voit certains de ses indicateurs, permettant de mesurer la performance, variés.

Tableau 20 : Résultats des indicateurs pour Montataire et Florange

Indicateurs	Montataire	Florange
Taux d'absentéisme pour maladie	les salariés en RTA ont été plus absents pour maladie que les salariés à temps plein	les salariés en RTA ont été plus absents pour maladie que les salariés à temps plein
La sécurité	les salariés en RTA n'ont pas été victimes d'accidents du travail nécessitant un arrêt	les salariés en RTA ont été plus souvent accidentés que les salariés de plus de cinquante ans travaillant à temps plein
La formation	Les salariés en RTA bénéficient de plus d'heures de formation que les salariés en temps partiel de plus de cinquante ans.	Les salariés en RTA bénéficient de plus d'heures de formation que les salariés en temps partiel de plus de cinquante ans.
La productivité	La productivité du décapage-laminage a augmenté depuis l'introduction des contrats RTA.	Données non disponibles.
La masse salariale	Le coût salarial des salariés en RTA est supérieur à celui des temps plein mais la masse salariale n'a pas augmenté sur l'ensemble du site en 1997.	Données non disponibles

Au regard des indicateurs étudiés, l'investissement immatériel relatif à l'introduction du temps partiel, ne semble pas avoir un impact négatif sur les performances.

Les scénarios basés sur l'accroissement de la productivité mettent en évidence des résultats élevés.

CHAPITRE VI

SECURITE ET PERFORMANCES

INTRODUCTION :

Notre recherche sur les investissements immatériels nous a amené à nous intéresser aux actions de sécurité car les accidents du travail représentent un risque de coût élevé qui peut remettre en cause la compétitivité de l'entreprise.
Investir dans la sécurité va permettre à l'entreprise d'une part de diminuer ses coûts directs et indirects liés aux accidents du travail et d'autre part de respecter l'intégrité physique et moral de ses salariés.

La sécurité est surtout une affaire de comportements qui ne peut se régler complètement par des investissements matériels. La mise en place de procédures, de formations, de règles est donc nécessaire pour inciter les salariés à "faire attention".

En effet, sur l'ensemble des accidents qui surviennent dans les usines de Sollac, 5% proviennent de défaillances techniques, 95% de défaillances humaines[1].
De nombreuses actions visant à sensibiliser les salariés à la sécurité sont mises en place quotidiennement dans les usines du groupe Usinor. Cependant la prévision du résultat de ces actions sur les indicateurs sécurité est incertaine. En effet, certaines actions ont un impact non négligeable sur le nombre d'accidents dans les usines alors que d'autres ont des résultats imperceptibles. De plus, la même action dispensée dans plusieurs sites n'aura pas obligatoirement le même résultat sur les taux d'accidents de chaque site. Ces observations nous amènent à penser que plusieurs facteurs interviennent dans la réussite (ou la non réussite) d'une action de sensibilisation à la sécurité.

L'objectif de ce chapitre est de mesurer les performances découlant de l'investissement immatériel que représente les actions sécurité mises en place sur le site de Sollac Dunkerque. Pour ce faire, nous avons réalisé une étude statistique des principaux indicateurs sécurité. Nous distinguons les accidents du travail survenus aux salariés Sollac de ceux des salariés des entreprises extérieurs car la politique sécurité de ces dernières n'est pas forcément la même que celle suivie à Sollac. Cette étude statistique se base à la fois sur des données annuelles et des données mensuelles. Concernant les données annuelles, nous avons pu récolter des informations jusqu'en 1963. Les données mensuelles ne sont par contre disponibles que depuis 1992 mais elles ont l'avantage d'exister par CHSCT.

[1] Ces données proviennent d'un entretien avec Jacky Errisset.

La seconde section de ce chapitre sera consacrée aux facteurs susceptibles de faire varier les indicateurs sécurité. Nous chercherons à connaître parmi toutes les actions sécurité celles qui ont le plus d'impact sur les accidents du travail. Nous associerons à ces variables d'autres facteurs qui peuvent influencer les indicateurs sécurité.

A partir des données des deux sections précédentes, nous réaliserons une étude économétrique et une analyse des données pour estimer l'importance de l'impact des différentes variables sur les variations des indicateurs sécurité.

Enfin, dans une quatrième section nous réaliserons une analyse économique des actions sécurité. Pour cela nous comparerons les coûts de la mise en place des actions sécurité aux coûts relevant des accidents du travail mais également aux coûts de la vie humaine.

Dans cette étude nous n'inclurons ni les accidents de mission et de trajet, ni les maladies professionnelles car nous pensons que :

- Les accidents de mission et de trajet ne sont pas représentatifs de l'effort sécurité mis en place car il y a trop de facteurs susceptibles d'intervenir, notamment en ce qui concerne les accidents de la route.
- L'étude des maladies professionnelles requiert un recul important lié au temps de latence de certaines maladies, ainsi par exemple, le mésothéliome de la plèvre lié à une exposition à l'amiante peut apparaître plus de trente ans après l'exposition aux fibres cancérigènes. On ne peut donc raisonner à un instant donné mais sur une période longue que l'on n'est pas toujours en mesure d'identifier. Ainsi les chiffres sur les maladies professionnelles ne concernent pas uniquement les 4 300 personnes travaillant actuellement sur le site de Sollac Dunkerque mais les 20 000 personnes qui ont été employées sur le site depuis 1963.

  De plus, les maladies professionnelles n'étant identifiées que pour les salariés de Sollac, nous ne pouvons faire de comparaison avec les salariés des entreprises extérieures.

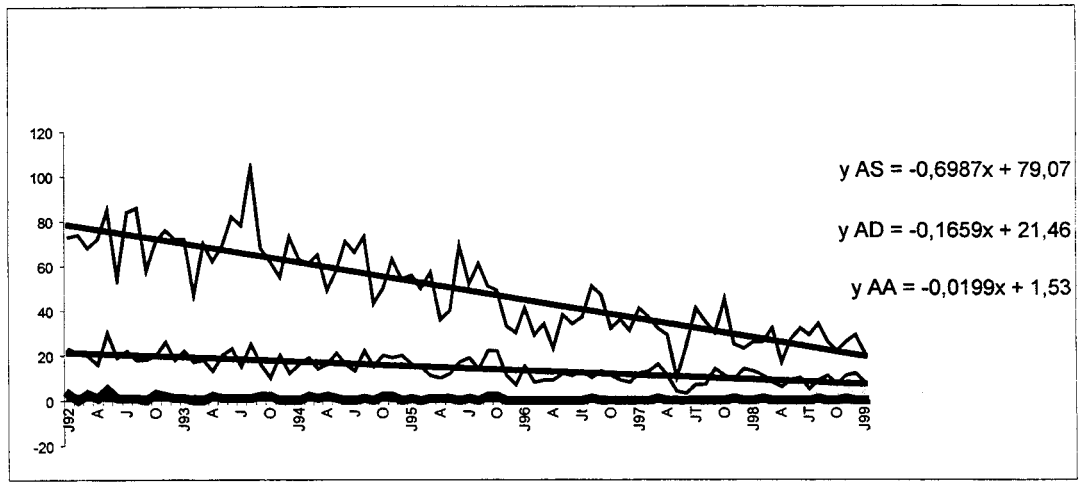
SECTION I / ETUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE

L'objectif de cette section est de s'intéresser à la présence ou non de signaux statistiques. C'est à dire que nous cherchons à vérifier d'une part si les indicateurs de sécurité (taux de fréquence et taux de gravité) varient dans le temps et si d'autre part ces variations sont liées aux actions de sensibilisation à la sécurité que met en place le site de Sollac Dunkerque.

Nous traiterons séparément dans cette partie les accidents survenus à des salariés Sollac et ceux survenus à des salariés d'entreprises extérieures travaillant sur le site de Dunkerque. Nous considérons en effet que les valeurs des indicateurs sécurité et leurs variations ne peuvent être regroupées du fait des différences de politique sécurité entre Sollac Dunkerque et ses sous-traitants. Nous disposons de plus d'informations sur les salariés Sollac que pour les entreprises extérieures.

Le graphique suivant nous permet de visualiser l'évolution du nombre d'accidents du travail sur le site de Sollac Dunkerque.

Graphique 1 : Nombre d'accidents soignés, déclarés, avec arrêt, survenus sur le site de Dk entre J92 et J99



AS = accident soigné, AD = accident déclaré, AA = accident avec arrêt

Sur la période observée, les accidents soignés, déclarés, et avec arrêts, semblent suivre la même tendance, à savoir une baisse numérique. En effet, les trois équations de régression linéaire présentent un coefficient directeur négatif.

Cependant on ne peut étudier l'évolution des accidents du travail en se basant sur leur nombre. Il convient de rapporter le nombre d'accidents aux heures travaillées, ceci afin d'obtenir un taux qui nous renseigne sur la fréquence des accidents.

Parallèlement, il peut être intéressant d'identifier la gravité des accidents. Le taux de gravité nous indique la gravité de l'accident exprimée en nombre de jours non travaillés rapportés au nombre d'heures travaillées.

Nous étudierons dans un premier temps les taux de fréquence et de gravité pour l'ensemble du site de Dunkerque puis nous les détaillerons par CHSCT[2] (Comité d'Hygiène et de Sécurité des Conditions de Travail). Ceci afin de prendre en compte les actions de sensibilisations spécifiques (par département, par CHSCT) ou transversales (pour l'intégralité du site) mais également les risques spécifiques liés à certains départements.

I / DESCRIPTION DES INDICATEURS

Les deux principaux indicateurs sécurité utilisés sont le taux de fréquence et le taux de gravité. Le taux de fréquence peut se calculer pour les accidents soignés, déclarés et avec arrêt. Le taux de gravité se réfère aux jours perdus lors d'un accident avec arrêt.

Le taux de fréquence qui est le plus souvent utilisé est celui des accidents avec arrêts. Mais il n'est pas forcément représentatif du "climat sécurité" du site. Par exemple, un malaise dans une entreprise peut se traduire par une multitude de "petits accidents" qui ne nécessitent qu'un passage à l'infirmerie.

C'est pourquoi, afin d'avoir une vision d'ensemble, nous proposons d'étudier l'intégralité des taux de fréquence des salariés de Sollac sur la période janvier 1992- décembre 1998.
Le taux de fréquence se calcule selon la formule suivante :

$$\text{Taux de fréquence} = \frac{\text{nombre d'accidents} \times 1\,000\,000}{\text{nombre d'heures travaillées}}$$

[2] Le nombre de CHSCT du site de Sollac Dunkerque a changé en avril 1998. Les 10 CHSCT initiaux ont été regroupés en 5. Notre étude ayant débuté en 1997, nous nous baserons sur les 10 CHSCT initiaux.

1 - Le taux de fréquence des accidents soignés

Tout accident survenu sur le site nécessite un passage à l'infirmerie. Ainsi, sous la nomination "accidents soignés", on trouve l'intégralité des accidents, plus ou moins graves, ayant eu lieu. Il convient de préciser que pour les sites ne bénéficiant pas d'infirmerie, les accidents n'appartiennent pas à la catégorie des soignés mais sont directement inscrits en accidents déclarés. Ce problème ne se pose pas pour le site de Dunkerque puisqu'il est doté d'une infirmerie.
Les trousses de secours ont été volontairement enlevées des ateliers, au cours des années 1987 et 1988, pour s'assurer que les salariés viennent à l'infirmerie et que l'accident puisse être enregistré en tant que soigné.

2 - Le taux de fréquence des accidents déclarés

Les accidents nécessitant un soin supplémentaire de la part d'un médecin extérieur, sont considérés comme des accidents déclarés. Il peut s'agir par exemple de poussières dans les yeux pour lesquelles il convient de consulter un spécialiste ou d'une admission à l'hôpital en cas d'urgence.

3 - Le taux de fréquence des accidents avec arrêt

Les accidents avec arrêt sont des accidents déclarés qui du fait de leur gravité ont nécessité un arrêt de travail décidé par un médecin. Sont également classés dans cette catégorie les accidents ayant entraîné le décès d'un salarié.

4 - Le taux de gravité

Le taux de gravité a pour objectif d'identifier la gravité de l'accident en fonction du nombre de jours d'arrêts nécessaires au salarié. Il se calcule de la manière suivante :

$$\text{Taux de gravité} = \frac{\text{nombre de jours d'arrêts x 1 000}}{\text{nombre d'heures travaillées}}$$

La méthode de comptabilisation a été modifiée en 1980. Le taux de gravité prenait en compte pour mesurer le nombre de jours d'arrêt, l'incapacité partielle permanente (IPP). Ainsi, 1% d'IPP équivalait à 60 jours d'arrêt. Un accident mortel, représentant 100% d'IPP, était donc comptabilisé pour 6 000 jours d'arrêt.

A présent il n'est plus tenu compte de l'IPP mais du nombre de jours entre la date de l'accident et la date du décès. Ainsi par un exemple un accident survenu le premier jour du mois sera comptabilisé en arrêt le lendemain (car le jour de l'accident est considéré comme un jour de travail). Si le salarié décède le surlendemain de l'accident, le nombre de jours d'arrêt sera de deux.

5 - L'indice de gravité

L'indice de gravité permet de pallier au défaut du taux de gravité que nous venons de souligner. Malheureusement cet indicateur est moins utilisé que les taux de fréquence et le taux de gravité.

L'indice de gravité se calcule à partir du pourcentage d'IPP (Incapacité Partielle Permanente) :

$$\text{Indice de gravité} = \frac{\text{\% d'IPP x 1 000 000}}{\text{nombre d'heures travaillées}}$$

6 - Les postes aménagés

Un poste aménagé est mis en place lorsque la personne accidentée ne peut plus tenir son poste de travail habituel tant qu'elle n'est pas consolidée. On lui confie donc un poste de travail adapté à son handicap (en général un poste administratif). Trois conditions sont requises pour qu'un poste aménagé puisse être mis en place :

1 - le secteur dispose de poste possible

2 - la personne accidentée a donné sont accord

3 - le médecin du travail a donné sont accord

Les postes aménagés permettent de diminuer le taux de fréquence des accidents avec arrêt car le salarié accidenté occupe un poste et n'est donc plus comptabilisé en arrêt. Le taux de gravité est également réduit puisque le nombre de jours d'arrêt décroît.

7 - L'IPR

La notion d'indice de potentiel de risque (IPR) est définie dans la procédure d'analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leurs criticités (AMDEC) de la branche produits plats de la direction développement qualité.

"La procédure AMDEC[3] répertorie les défaillances potentielles, décrit les causes probables de l'apparition des défaillances, classe les défaillances sur la base de trois critères d'évaluation :

D = leur probabilité de non-détection.

O = leur probabilité d'apparition (occurrence ou fréquence).

S = leur sévérité ou gravité estimée par l'utilisateur."

La multiplication de ces trois critères permet de calculer l'indice de criticité, C. Ainsi :

C = D x O x S

[3] La procédure AMDEC est un document interne.

Selon la procédure, lorsque l'indice de criticité, C, dépasse une limite définie préalablement, des actions correctives sont prises et le nouvel indice est alors recalculé.

La procédure nous donne les précisions suivantes concernant les trois critères :
D = la probabilité que la cause (et/ou le mode) de défaillance supposée apparue atteigne l'utilisateur.
O = P1 x P2/1 : représente le risque que la cause potentielle de défaillance survienne et qu'elle entraîne le mode potentiel de défaillance considéré.
S = la seule référence est celle relative à l'effet de chaque défaillance ressentie par l'utilisateur.

Le principe est le suivant. Pour qu'une cause potentielle de défaillance entraîne effectivement une défaillance d'un mode donné, il faudra que soient réunies deux conditions :

- la cause de défaillance est apparue : probabilité P1,
- la cause de défaillance s'étant produite, il faut qu'elle conduise au mode de défaillance considéré : probabilité conditionnelle P2/1.

Chacun des critères pouvant obtenir une notation allant de 1 à 10, l'indice potentiel de risque peut prendre les valeurs situées entre 1 et 1000.

La procédure AMDEC propose différents aménagements selon les dossiers présentés. L'objectif de ce rapport étant d'étudier l'IPR des accidents et quasi-accidents du travail, nous nous intéresserons à l'AMDEC sécurité.

Dans la procédure AMDEC sécurité, les critères D, O et S, se nomment D, F et G. Leur définition reste la même. Par souci de simplification, ils ne peuvent prendre que quatre valeurs sur l'échelle de 1 à 10. Ces dernières sont les suivantes : 1, 4, 7 et 10.

Conclusion :

Il existe de nombreux indicateurs permettant de comptabiliser et d'identifier les accidents survenant à des salariés. Cependant ils ne sont pas tous utilisés avec la même fréquence. Ainsi le taux de fréquence des accidents avec arrêt est plus souvent présenté que celui des accidents soignés. Or comme nous le verrons pas la suite il n'est pas certain que ce choix soit judicieux pour identifier le "climat sécurité" d'une usine.

II / ETUDE DES VARIATIONS DES INDICATEURS SECURITE DES SALARIES SOLLAC

Nous venons de décrire les principaux indicateurs sécurité utilisés sur le site de Sollac Dunkerque. Nous allons à présent étudier leurs variations. Dans un premier temps nous nous intéresserons aux salariés Sollac, puis aux salariés des entreprises extérieures et enfin les salariés intérimaires.

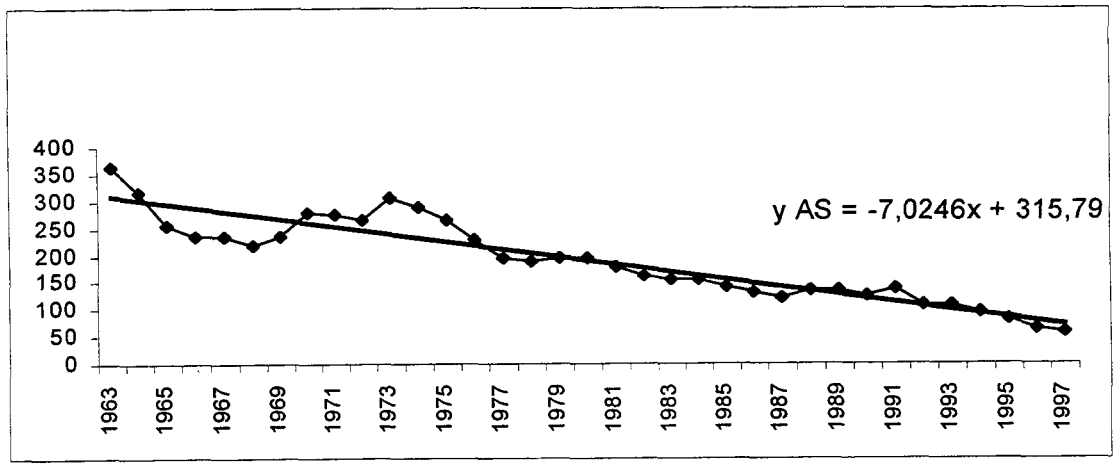
A / DONNEES ANNUELLES SALARIES SOLLAC DE 1963 A 1997

Nous disposons pour les années 1963 à 1997 de données annuelles sur les taux de fréquence des accidents soignés, avec arrêt et des taux de gravité. Les données relatives aux accidents déclarés n'étant pas disponibles sur l'intégralité de la période puisque les accidents déclarés ne sont comptabilisés que depuis 1992.

Il convient de préciser que tous les graphiques qui seront présentés dans cette étude identifient des taux bruts et non lissés. Nous n'utiliserons pas la technique des taux lissés sur 12 mois comme l'exige la loi, car ces taux présentent, à notre sens, un fort degré d'autocorrélation.

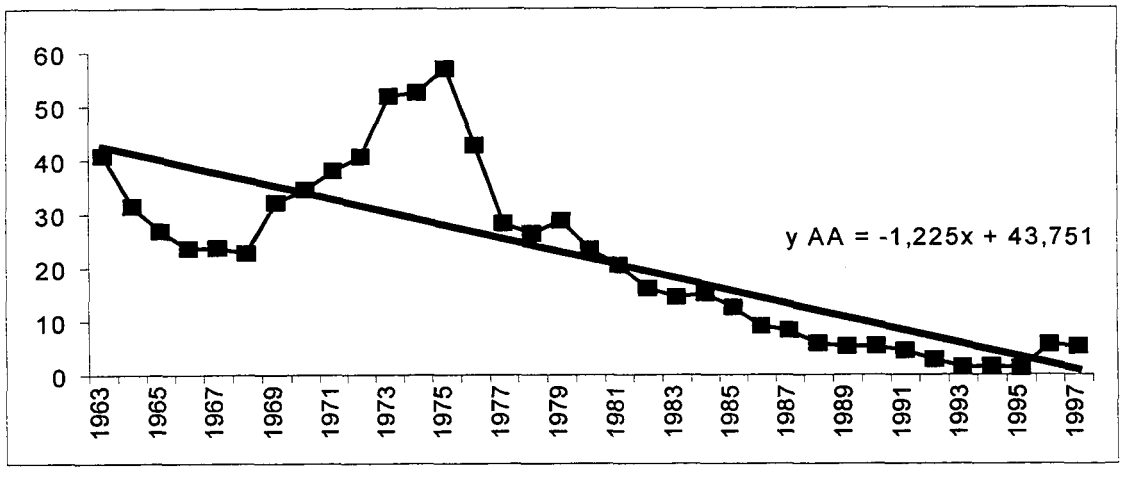
1 - Suivi des taux de fréquence des accidents soignés, des accidents avec arrêt et du taux de gravité

Graphique 2 : Evolution du taux de fréquence des accidents soignés de 1963 à 1997



On remarque que le taux de fréquence des accidents soignés diminue de manière importante entre 1963 et 1997 puisque l'on passe d'un taux supérieur à 350 à un taux proche de 50. Le taux de fréquence des accidents soignés a ainsi été divisé par 7 en 34 ans.

Graphique 3 : Evolution du taux de fréquence des accidents avec arrêt de 1963 à 1997



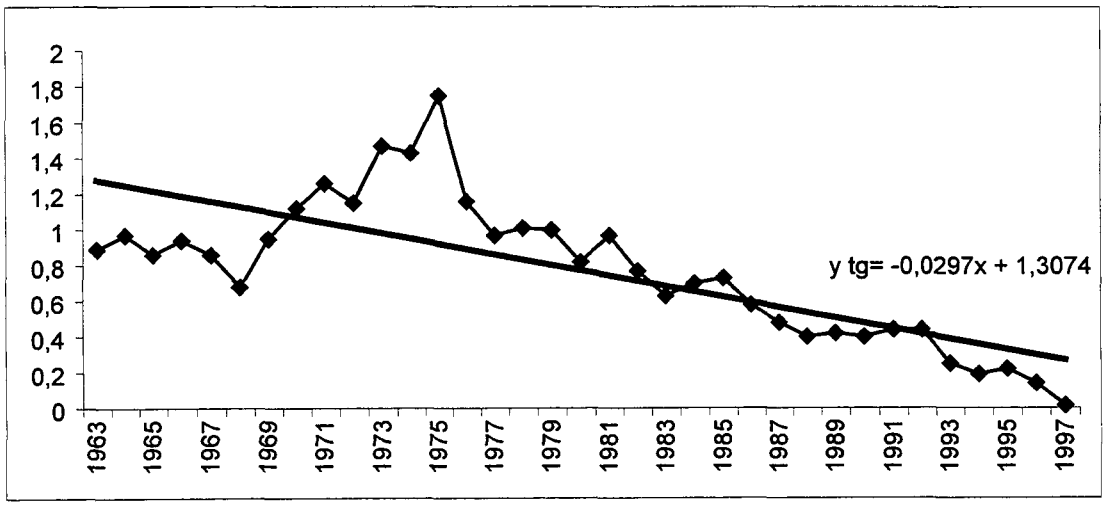
D'un point de vue global, la diminution du taux de fréquence des accidents avec arrêt est encore plus impressionnante puisque l'on passe d'un taux de l'ordre de 40 à un taux proche de l'unité. Le rapport est donc de 40. Ainsi, sur une période de 34 ans, le taux de fréquence des accidents avec arrêt a été divisé par 40.

On remarque un pic important sur la période 1972-1975. Mais nous étudierons les variations des différents indicateurs dans un paragraphe ultérieur.

Nous avons intégré pour les années 1996 et 1997 les postes aménagés au taux de fréquence des accidents avec arrêt, ceci afin de pouvoir comparer entre elles les différentes années puisque les postes aménagés n'existent que depuis quelques années. Précisons cependant que les postes aménagés sont utilisés depuis plusieurs années sur le site de Sollac Dunkerque mais qu'ils ne sont comptabilisés que depuis 1996. Ainsi il est probable que pour la période précédant 1996 des accidents avec arrêt se soient transformés en postes aménagés.
L'intégration des postes aménagés au taux de fréquence des accidents avec arrêts nous permet de visualiser leur impact sur la variation du taux. Les postes aménagés permettent de diminuer le taux de fréquence des accidents avec arrêts.

La décroissance observée de ces deux taux n'est pas linéaire puisque l'on observe pour chacun une augmentation dans les années 1970.

Graphique 4 : Evolution du taux de gravité de 1963 à 1997



Sur l'ensemble de la période, le taux de gravité a diminué malgré une forte hausse dans les années 70. Il semblerait cependant que depuis le début des années 80, le taux de gravité diminue régulièrement. Ainsi d'un taux de gravité proche de 1 dans les années 60, puis supérieur à 1,5 en 1975, le site de Dunkerque est arrivé à un taux proche de zéro.

Conclusion :

Les trois taux ont diminué de manière significative mais leur décroissance ne fut pas linéaire.
Il semblerait que l'on puisse décomposer ces 34 années d'observations en plusieurs périodes. Pour ce faire nous étudierons les taux de croissance de ces différents taux afin de voir à quelle date les tendances semblent s'inverser.

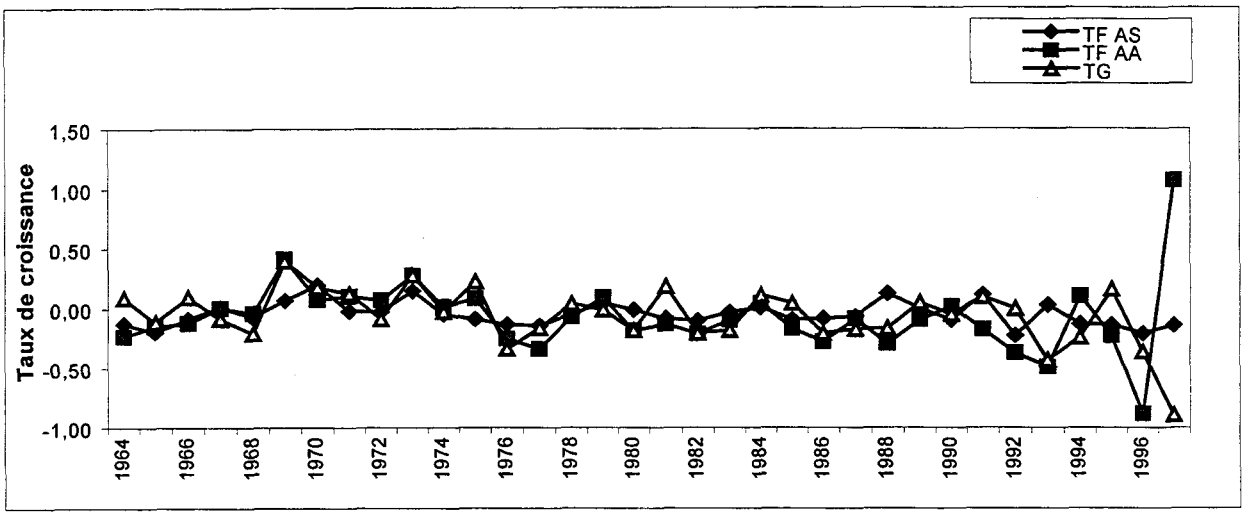
2 - Etude des taux de croissance

Le taux de croissance, correspond à la variation d'un indicateur d'une année par rapport à une autre. Le taux de croissance, que nous désignerons par δ, se calcule à partir de la formule suivante :

$$\delta = \frac{\tau_{n+1} - \tau_n}{\tau_n}$$

Si la variation est positive, cela signifie qu'il y a eu plus d'accidents en n+1 que l'année précédente. Une variation négative implique une diminution du nombre d'accidents entre les deux années.

Graphique 5 : Evolution des taux de croissance des taux de fréquence des accidents soignés, des accidents avec arrêt et du taux de gravité



Les variations sont concomitantes jusqu'au début des années 90. Il semblerait qu'à partir de 1991 les trois taux ne varient plus de concert. L'année 1997 est très représentative de ce phénomène puisque le taux de fréquence des accidents avec arrêts suit une variation positive forte (1,07) tandis que le taux de gravité subit une variation négative forte (-0,89).

Ce qui signifie qu'il y a eu plus d'accidents graves, puisqu'ils ont générés un arrêt mais qu'en contrepartie ces accidents ont été source de jours d'arrêt moins élevés. Cette dernière raison est peut-être la conséquence des postes aménagés.

Le tableau suivant nous renseigne plus précisément sur l'évolution des taux de croissance des taux de fréquence des accidents soignés, des accidents avec arrêt et du taux de gravité.

Tableau 1 : Variations des indicateurs sécurité entre 1963 et 1997

Année	δ TF AS	δ TF AA	δ TG
1964	-0,13	-0,23	0,09
1965	-0,19	-0,15	-0,11
1966	-0,09	-0,12	0,09
1967	0,01	0,00	-0,09
1968	-0,07	-0,04	-0,21
1969	0,07	0,41	0,40
1970	0,20	0,07	0,18
1971	-0,02	0,10	0,13
1972	-0,03	0,07	-0,09
1973	0,15	0,28	0,28
1974	-0,05	0,01	-0,03
1975	-0,09	0,08	0,22
1976	-0,13	-0,25	-0,34
1977	-0,14	-0,34	-0,16
1978	-0,05	-0,07	0,04
1979	0,05	0,09	-0,01
1980	-0,01	-0,18	-0,18
1981	-0,08	-0,13	0,18
1982	-0,10	-0,21	-0,21
1983	-0,03	-0,10	-0,18
1984	0,01	0,04	0,11
1985	-0,09	-0,17	0,04
1986	-0,08	-0,28	-0,21
1987	-0,07	-0,09	-0,17
1988	0,12	-0,29	-0,17
1989	0,00	-0,09	0,05
1990	-0,10	0,02	-0,05
1991	0,11	-0,17	0,10
1992	-0,23	-0,37	0,00
1993	0,03	-0,49	-0,43
1994	-0,13	0,10	-0,24
1995	-0,14	-0,23	0,16
1996	-0,21	-0,89	-0,36
1997	-0,14	1,07	-0,89

A partir du graphique et du tableau précédents, il nous semble que l'on peut décomposer ces 34 années en plusieurs périodes. Nous considérons que les périodes se distinguent à partir des années de rupture. Une année de rupture est une année pour laquelle les variations des indicateurs sécurité semblent différentes, de part leur signe et de part leur valeur, de celles des années précédentes.

L'année 1969 nous semble être une année de rupture car le signe du delta a changé pour les trois indicateurs. Il est devenu positif, ce qui signifie qu 'il y a eu plus d'accidents en 1969 qu'en 1968. Les valeurs sont importantes puisque pour le taux de fréquence des accidents avec arrêts et le taux de gravité la variation est de 0,40.

L'année 1973 semble être une année importante puisque les valeurs des deltas sont relativement élevées par rapport aux années précédentes. Il ne nous semble pas que l'on puisse la considérer comme une année de semi-rupture dans le sens où le signe des deltas n'est pas modifié par rapport à 1969.

En 1976, les deltas de chaque indicateur est devenu négatif avec des valeurs relativement élevées. Ce qui signifie qu'il y a eu moins d'accidents en 1976 que les années précédentes.

Les années 1992 et 1993 révèlent un changement du fait de l'importance des valeurs des deltas. Contrairement aux autres années de rupture les trois deltas ne sont pas du même signe. On peut cependant remarquer que pour les deux années, l'indicateur dont le signe est différent des deux autres, prend une valeur proche de zéro.

L'année 1997 semble avoir été "perturbée" dans le sens où les valeurs des deltas sont très fortes pour deux des indicateurs. Comme pour les années 1992 et 1993 les signes des deltas s'opposent.

BU LILLE I

Au regard de ces différentes années de rupture, il semblerait que l'on puisse distinguer les quatres périodes suivantes :

1ère période : 1964 à 1968

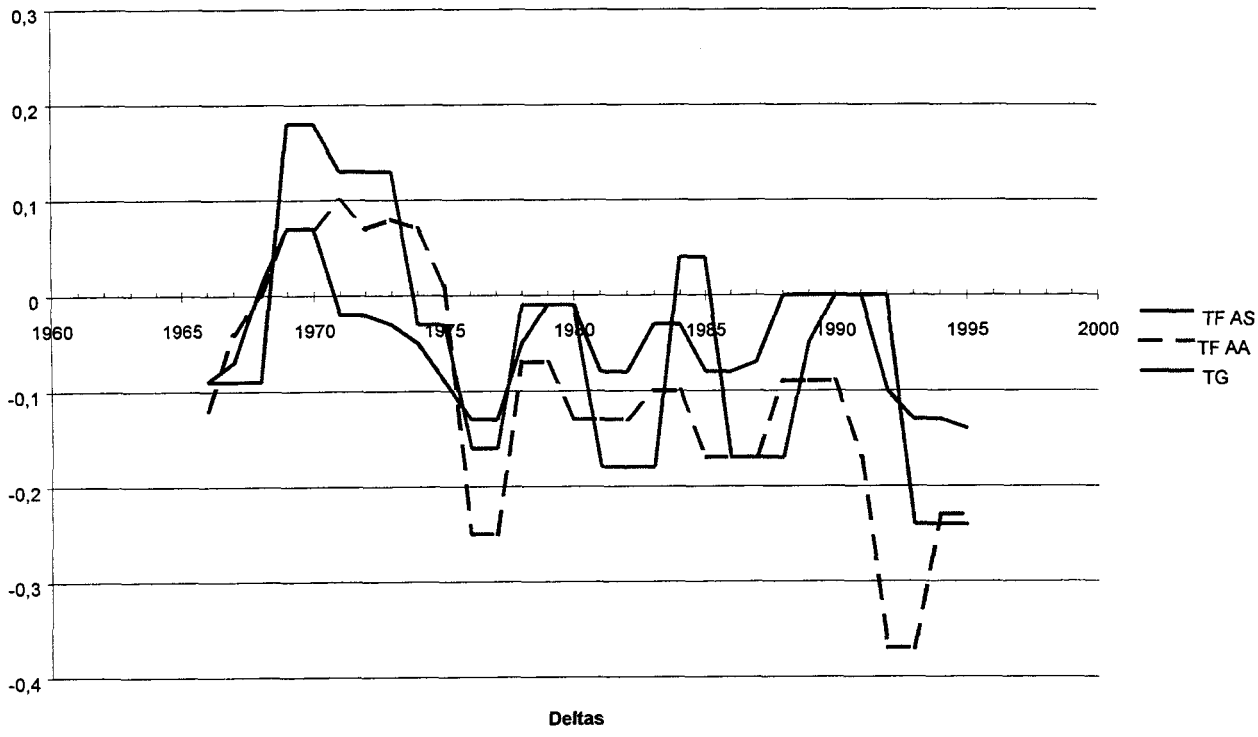
2nde période : 1969 à 1975

3ème période : 1976 à 1991

4ème période : 1992 à 1997

Une étude utilisant les techniques de double lisage de Tukey permet d'obtenir pour les deltas des taux, le graphique suivant.

Graphique 6 : Double lissage selon la méthode de Tukey



Cette technique nous permet d'identifier plusieurs périodes, qui semblent être les mêmes que celles annoncées précédemment. On visualise la période 1965-1975, puis ensuite une série d'oscillations, et enfin à partir de 1990 une période "curieuse".

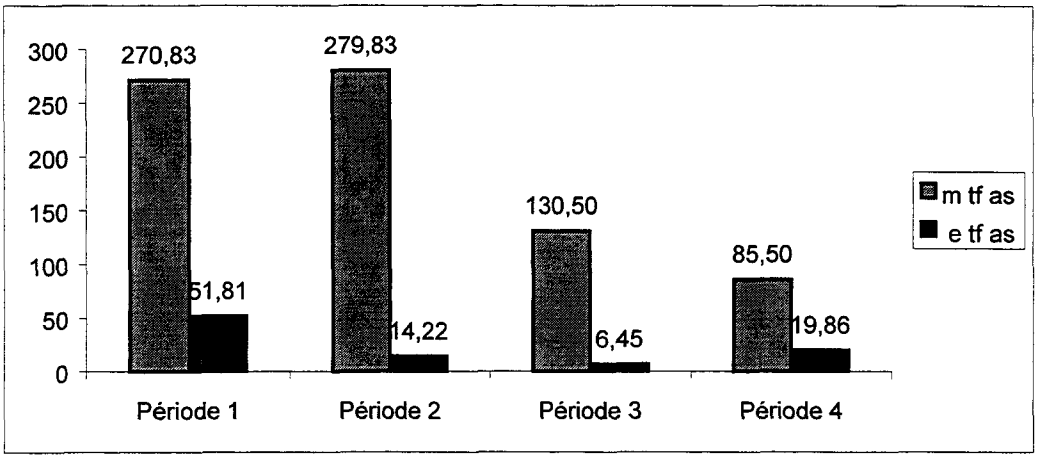
Les taux de fréquence des accidents soignés et des accidents avec arrêt semblent suivre depuis 1975 exactement le même type de variation. Par contre le taux de gravité ne varie pas de la même manière.

Il semblerait à l'examen du graphique que le delta du taux de fréquence (AA et AS) soit un indicateur avancé de delta du taux de gravité. Ce qui est logique puisque les jours d'arrêt suivent l'accident et ne le précèdent pas.

3 - Etude statistique des 4 périodes

Pour les quatre périodes, nous avons calculé les moyennes et les écarts types des taux de fréquence des accidents soignés, des accidents avec arrêts et du taux de gravité.

Graphique 7 : Moyenne et écart type du taux de fréquence des accidents soignés



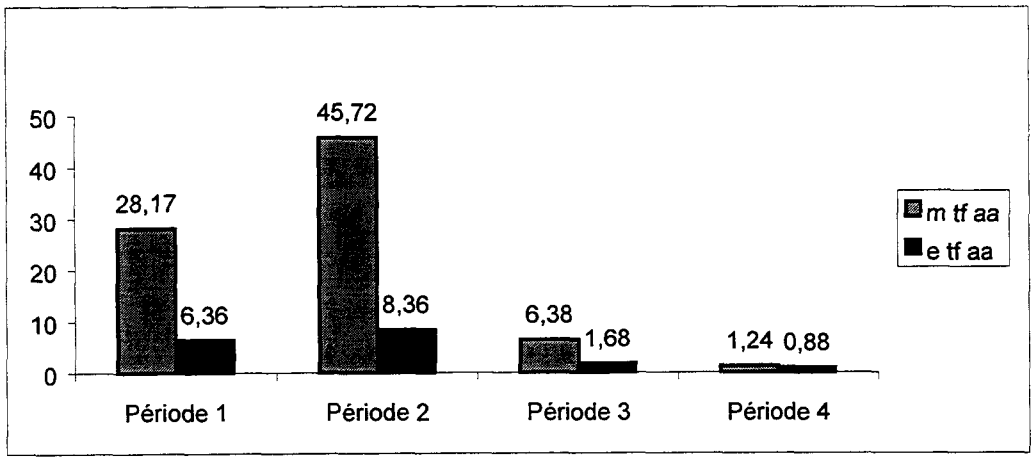
m tfas : moyenne du taux de fréquence des accidents soignés.

e tfas : écart type du taux de fre des accidents soignés.

Le graphique ci-dessus relève l'hétérogénéité des périodes. Les périodes 1 et 2 (1963 à 1968 ; 1969 à 1975) sont celles qui ont généré le nombre le plus important d'accidents soignés avec une moyenne bien supérieure à celle des deux autres périodes.

Les moyennes du taux de fréquence des accidents soignés diminuent sensiblement à partir de la troisième période.

Graphique 8 : Moyenne et écart type du taux de fréquence des accidents avec arrêt



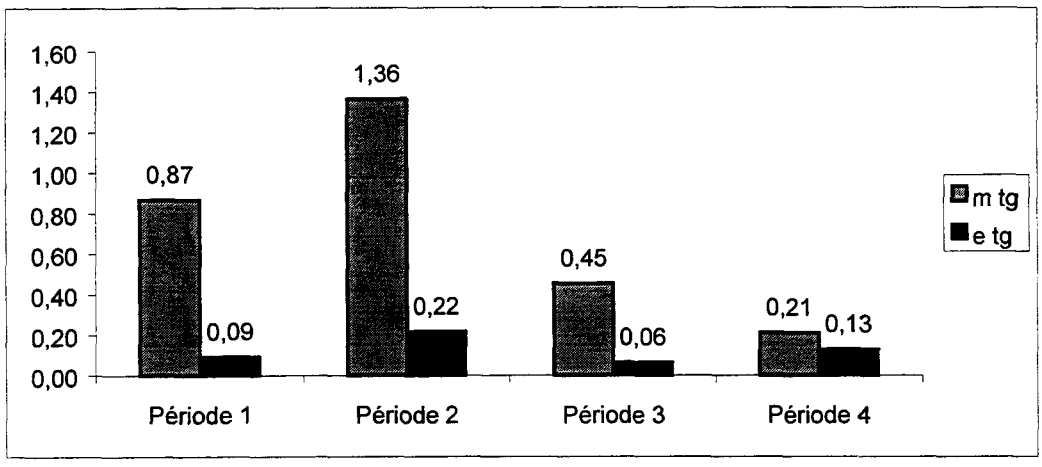
m tfas : moyenne du taux de fréquence des accidents avec arrêt.

e tfas : écart type du taux de fréquence des accidents avec arrêt.

L'étude du graphique ci-dessus, concernant les accidents avec arrêt, apporte les mêmes remarques que le graphique précédent. Cependant, la seconde période se distingue plus nettement des trois autres avec une moyenne plus élevée.

La tendance pour les quatre périodes est la même, qu'il s'agisse d'accidents soignés ou d'accidents avec arrêt.

Graphique 9 : Moyenne et écart type du taux de gravité



m tfas : moyenne du taux de gravité.

e tfas : écart type du taux de gravité.

Le taux de gravité de la seconde période est plus élevé que celui des trois autres périodes. On retrouve ici la même tendance que celle décrite pour les accidents soignés et les accidents avec arrêt, à savoir une diminution significative à partir de la troisième période.

Conclusion :

Les quatre périodes que nous venons de déterminer semblent représentatives, puisqu'une discussion avec le responsable du service sécurité nous a permis de corréler ces périodes avec les différentes phases de construction de l'usine de Dunkerque.

Tableau 2 : Les quatre phases de construction de Sollac Dunkerque

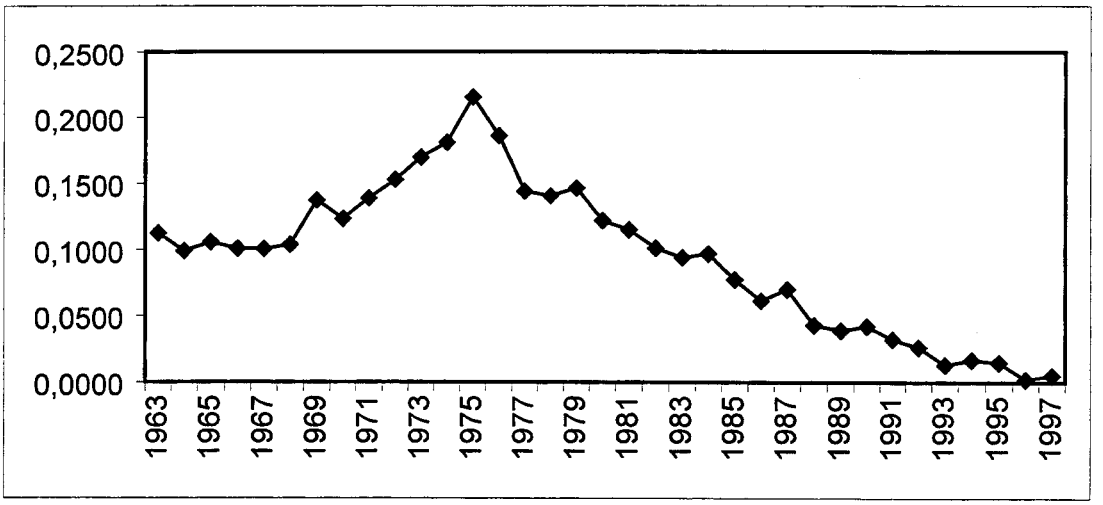
Première phase 1964 - 1968	Démarrage de la construction de l'usine La construction de l'usine implique l'installation de machines neuves dont les individus n'ont pas l'habitude de se servir. De cet apprentissage résulte de nombreuses erreurs qui génèrent des accidents. Au début de la construction, des salariés venant des hauts fourneaux de Rouen, notamment l'encadrement, viennent travailler sur le site. Mais de nombreux individus non formés aux métiers de la sidérurgie ont également été embauchés. Comme par exemple la main d'œuvre rurale, "les betteraviers", partagée entre la terre et la sidérurgie.
Seconde phase 1969 – 1975	Extension de l'usine En 1972, l'usine de Dunkerque se dote d'une coulée continue et d'une seconde aciérie. Les salariés doivent maîtriser cette nouvelle technologie délicate qui entraîne de nombreuses percées générant des brûlures. Les accidents soignés semblent diminuer mais pas les accidents avec arrêt. En1973 est construit le HF4. C'est la première fois qu'un aussi gros haut fourneau est construit. L'expérience fait défaut et les accidents sont nombreux. La première prime sécurité est mise en place en 1974. Les salariés de l'Est de la France du fait de la réduction de la production Lorraine (Longwy) viennent gonfler les effectifs. Ils sont rejoints par ceux du Nord (Denain).
Troisième phase 1976 – 1991	Accroissement de la production Jusqu'en 1980, l'objectif principal est de produire en quantité. Au début des années 80, les individus commencent à maîtriser le processus et à faire de la qualité. Jusqu'en 1983 la technique du Slabbing[4] est toujours utilisée. Cette dernière génère un risque plus important que la coulée continue. En 1979, des conflits sociaux importants, liés aux accidents du travail, surviennent à Dunkerque. La pénurie de la main d'œuvre qualifiée dans le Nord nécessite l'embauche de salariés arrivant du Maghreb.
Quatrième phase 1992	Prise en compte de la sécurité et la qualité Les indicateurs sécurité diminuent car on agit sur les comportements. De nombreuses actions de sensibilisation et d'incitation à la sécurité sont mises en place.

[4] La technique du slabbing est définie dans le glossaire.

4 - Suivi du rapport accident avec arrêt / accident soigné

Nous venons de vérifier que les taux de croissance des accidents soignés et des accidents avec arrêt suivaient la même tendance. Nous tenterons à présent d'établir si le rapport entre les accidents soignés et les accidents avec arrêt varie sur la période observée. Ceci afin de visualiser si nous sommes dans un contexte qui génère de nombreux accidents soignés, mais qui ne se transforment pas en accidents avec arrêt du fait de leur faible gravité, ou si au contraire nous sommes en présence d'accidents à caractère grave.

Graphique 10 : Evolution du rapport des accidents avec arrêt
sur les accidents soignés de 1963 à 1997



Le rapport entre le nombre d'accidents avec arrêts et le nombre d'accidents soignés évolue pendant la période concernée. Dans les années 60 et 70 le rapport était compris entre 10% et 20%, c'est à dire qu'en moyenne un accident soigné sur 7 se transformait en accident avec arrêt.

La proportion se réduit à partir des années 80, puisque le rapport moyen s'approche de 5%. Un accident soigné sur 20 devient un accident avec arrêt.

Il semblerait que les accidents soignés se transforment moins en accident avec arrêt depuis quelques années. On peut faire les hypothèses suivantes :

- L'introduction des postes aménagés a permis de diminuer le nombre d'accidents avec arrêts. Ils ont été mise en place dans le courant de l'année 1994 mais ils n'ont été comptabilisés qu'à partir de 1996.
- Les accidents du travail sont moins graves car les individus font plus attention. Ce qui signifie que les procédures et les actions sécurité réalisées commencent à porter leurs fruits.

Le tableau suivant nous renseigne sur le nombre de postes aménagés accordés aux salariés Sollac pour les années 1996 à 1998.

Tableau 3 : Nombre de postes aménagés

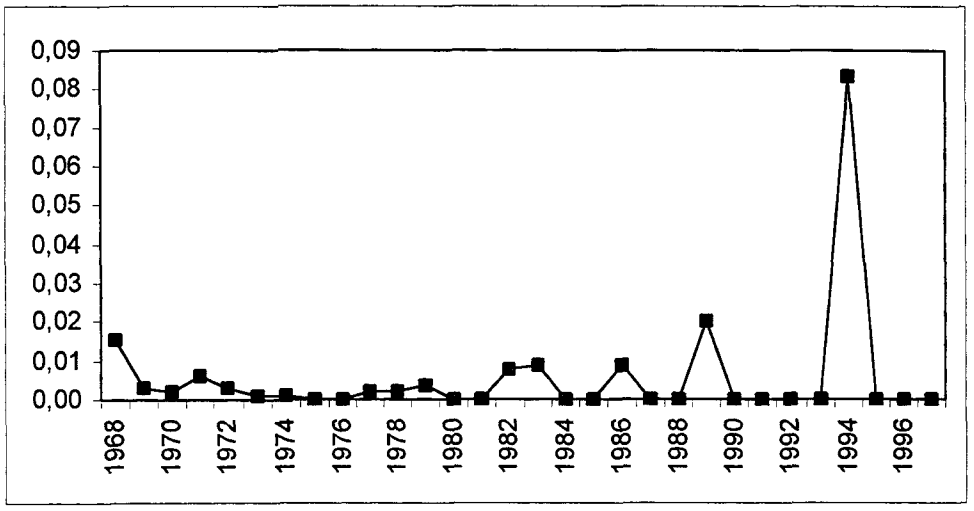
	Salariés Sollac	Heures travaillées	Taux de fréquence des postes aménagés
1996	39	7 030 341	5,547
1997	34	6 984 280	4,868
1998	24	6 826 156	3,516

Le nombre de postes aménagés, ainsi que leur taux de fréquence, pour les salariés Sollac a diminué entre 1996 et 1997 alors que le taux de gravité a baissé. Cela ne remet pas en cause la validité de notre hypothèse car la diminution du taux de gravité peut être le résultat d'accidents ayant généré moins de jours d'arrêts.

5 - Suivi du rapport accident mortel / accident avec arrêt

Il nous a semblé intéressant d'étudier la relation entre les accidents mortels et les accidents avec arrêt. Ceci afin de vérifier si un contexte de nombreux accidents avec arrêt génère des accidents mortels ou non. Le graphique suivant nous permet de visualiser le rapport entre les accidents mortels et les accidents avec arrêt de 1968 à 1997. Nous n'avons pas considérer les années 1963 à 1967 car nous n'étions pas certains de la fiabilité de ces informations.

Graphique 11 : Evolution du rapport des accidents mortels sur les accidents avec arrêt de 1968 à 1997



A la vue du graphique ci-dessus, il semblerait que l'évolution du rapport entre les accidents mortels et les accidents déclarés soit "chaotique". Le pic de 1994 s'explique par le fait qu'il y a eu peu d'accidents avec arrêt (12) pour un accident mortel. On peut faire la même remarque pour l'année 1989 qui a généré un accident mortel pour 50 accidents avec arrêt. Il apparaît donc que l'on ne peut pas considérer qu'il y ait une évidente relation entre les accidents mortels et les accidents avec arrêt. Cela semble plus complexe.

Conclusion :

Les taux de fréquence des accidents soignés et des accidents avec arrêt ainsi que le taux de gravité ont diminué sensiblement depuis 1963. Cette diminution ne fut pas linéaire puisque l'on distingue plusieurs périodes ayant des tendances différentes. Ainsi la période 1969-1975 n'a pas connu une diminution du nombre d'accident mais une augmentation. Les taux de croissance des accidents soignés et des accidents avec arrêts sont sensiblement les mêmes. Par contre, le rapport entre les accidents avec arrêt et les accidents soignés n'est pas constant sur l'ensemble de la période observée puisqu'il diminue régulièrement. Ainsi la probabilité qu'un accident soigné se transforme en accident avec arrêt est plus faible à présent qu'au début des années 60. Cette diminution n'est pas due à l'introduction des postes aménagés puisque ces derniers datent de 1994 et que l'on observe une réduction continue du rapport à partir de 1977. Le rapport entre les accidents mortels et les accidents avec arrêt ne semble suivre aucune loi mathématique. Cette relation semble "chaotique".

B / DONNEES MENSUELLES SUR LES SALARIES SOLLAC POUR L'ENSEMBLE DU SITE

Nous allons étudier les variations mensuelles des indicateurs sécurité sur une période plus courte et plus récente car nous ne disposons pas des données mensuelles avant 1992, ni de l'historique précis des actions sécurité.

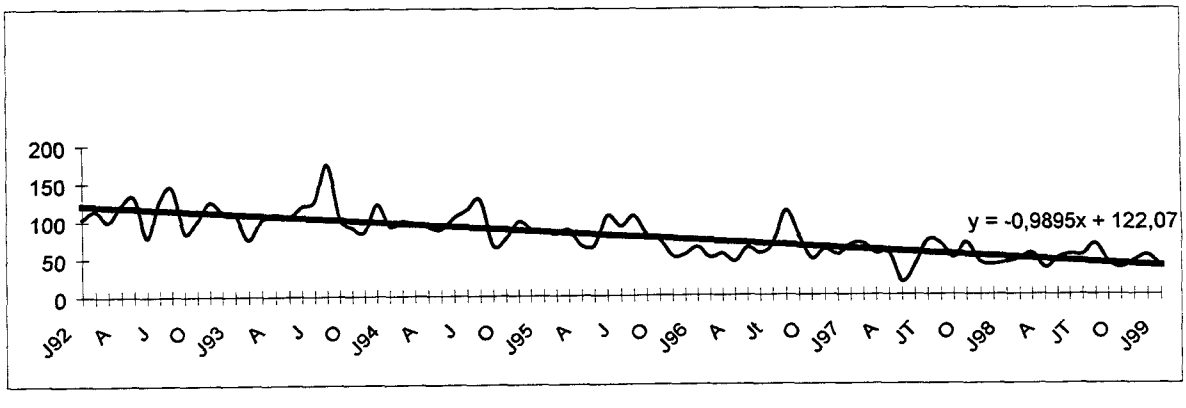
1 - Etude des taux de fréquence de Janvier 1992 à Janvier 1999

Nous disposons de données mensuelles pour les accidents soignés, déclarés et avec arrêt des mois de janvier 1992 à janvier 1999, soit 85 observations.

a / Taux de fréquence des accidents soignés

Nous pouvons visualiser les variations du taux de fréquence des accidents soignés sur le graphique suivant.

Graphique 12 : Evolution du taux de fréquence des accidents soignés de J92 à J99

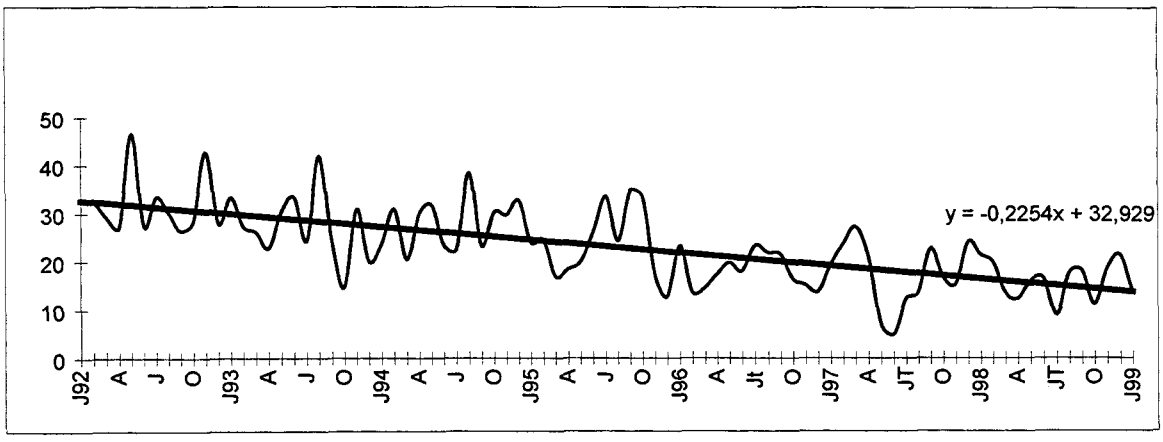


On observe une diminution du taux de fréquence moyen des accidents soignés. On peut vérifier cette impression en traçant une courbe de tendance linéaire dont le coefficient directeur est négatif (-0,9895).

b / Taux de fréquence des accidents déclarés

Le graphique qui suit relate les évolutions du taux de fréquence des accidents déclarés de janvier 1992 à janvier 1999.

Graphique 13 : Evolution du taux de fréquence des accidents déclarés de J92 à J99



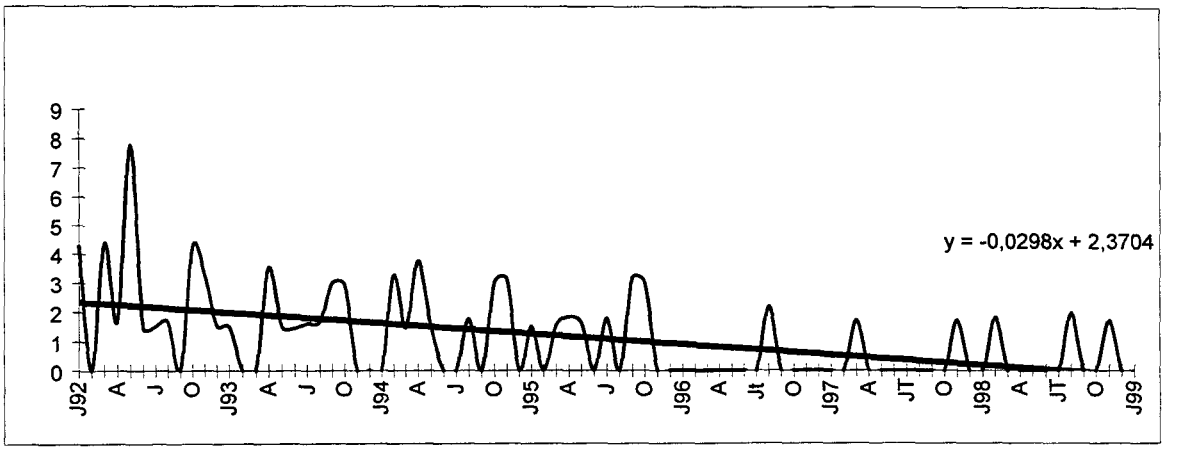
On peut observer que sur le graphique suivant, l'échelle est nettement plus faible (50 contre 200) que celle du graphique précédent. Cette différence s'explique par le fait que la majorité des accidents soignés ne nécessite qu'un passage à l'infirmerie, comme par exemple, une légère coupure qu'il faut désinfecter.

Le taux de fréquence des accidents déclarés a baissé entre janvier 1992 et janvier 1999. Les accidents déclarés semblent suivre la même tendance que les accidents soignés, à savoir une diminution sensible.

c / Taux de fréquence des accidents avec arrêt

Le graphique suivant nous renseigne sur les variations de ce taux de fréquence :

Graphique 14 : Evolution du taux de fréquence des accidents avec arrêt de J92 à J99



Nous pouvons observer que l'échelle de grandeur du graphique ci-dessus est plus petite que celles des graphiques des accidents soignés et déclarés (10, 50, 200). Cette différence s'explique par le fait que peu d'accidents déclarés deviennent des accidents avec arrêts car ils ne sont pas pour la majorité suffisamment graves pour générer un arrêt de travail.
Il semblerait que depuis le mois de décembre 1995 le nombre de mois sans accidents avec arrêts ait augmenté.

Le taux de fréquence des accidents avec arrêt peut cesser de diminuer du fait d'une non acceptation par un salarié d'un poste aménagé. C'est par exemple le cas de l'accident survenu en août 1996.

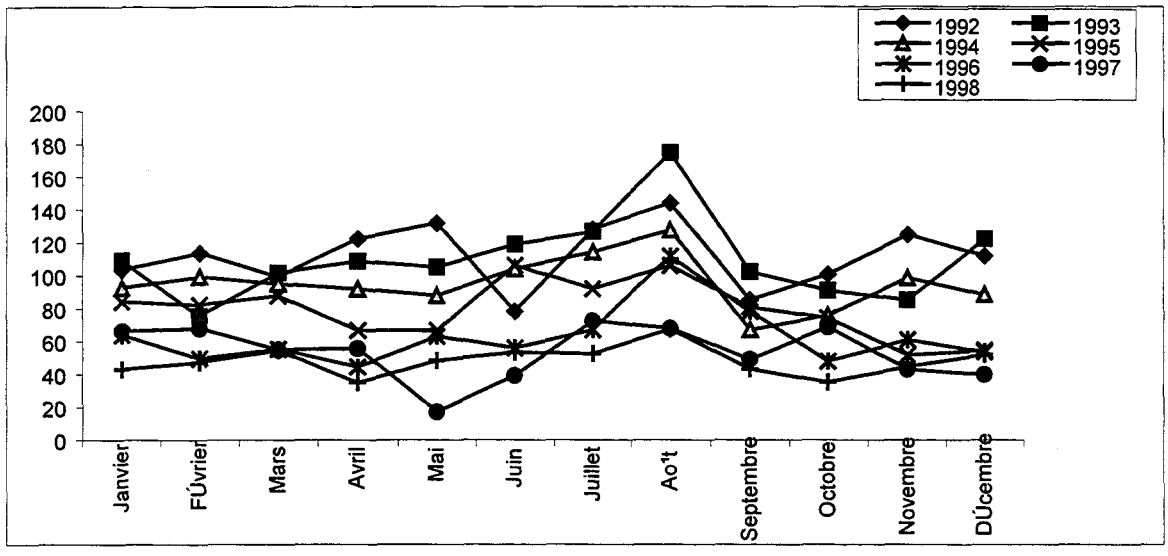
Conclusion :

Bien que la diminution régulière des trois taux de fréquence confirme notre étude précédente sur les données annuelles, il semblerait que les taux de fréquence subissent des variations saisonnières.

2 - Etude des variations saisonnières entre janvier 1992 et décembre 1998

L'objectif de ce paragraphe est de tenter de discerner s'il existe des effets de saisonnalité pour le taux de fréquence des accidents soignés. Nous n'avons pas pris en compte le mois de janvier 1999 afin de baser notre étude sur 7 années complètes. Le graphique suivant nous permet de visionner ces différentes années d'observations.

Graphique 15 : Etude des variations saisonnières du taux de fréquence des accidents soignés de 1992 à 1998



Avant de commenter ce graphique, nous allons utiliser l'outil économétrique pour confirmer les différences de saisonnalité observées entre les CHSCT.

Le tableau suivant nous informe des coefficients et de leur significativité pour les deux taux de fréquence.

Tableau 4 : Etude des coefficients et des probabilités du logarithme des taux de fréquence des accidents soignés et des accidents déclarés

Mois	Taux de dréquence des accidents soignés	
	Coefficient	Probabilité
Durbin-Watson	1.71368	< .622
Temps	-0.13296	.000
1	4.85620	.000
2	-.042038	.715
3	-0.22636	.850
4	-0.35910	.764
5	**-0.159409**	.186
6	-0.000679	.995
7	**0.229632**	.059
8	**0.429761**	.001
9	0.004778	.968
10	-0.002333	.984
11	-0.018599	.877
12	-0.005607	.963

Nous avons utilisé le logarithme des taux de fréquence des accidents soignés car le résidu pouvant être positif ou négatif nous aurions pu obtenir des résultats incohérents avec des taux de fréquence négatifs. Le logarithme permet de pallier à ce type de problème.

Le tableau précédent fait apparaître des différences entre les mois pour l'ensemble de l'usine.
Ainsi les mois d'août, de juillet et de mai semblent se distinguer par rapport au mois de janvier que nous avons pris comme constante.
Le coefficient du mois de mai est négatif, ce qui signifie que le taux de fréquence des accidents soignés est mois élevé en mai qu'en janvier (mois de comparaison).
Les mois de juillet et août semblent générer un taux de fréquence plus élevé qu'en janvier puisque les coefficients sont positifs. Le taux de fréquence du mois d'août est plus important que celui de juillet puisque la valeur du coefficient est de 0,42 contre 0,22.

L'importance des accidents lors des mois estivaux nous amènent à faire plusieurs hypothèses :
les individus ne sont pas toujours à leur poste habituel car du fait de la présence de jeunes en contrat temporaire vacance qui ne peuvent être mis à des postes "dangereux", les titulaires sont amenés à travailler aux postes nécessitant de l'expérience.
Il y a peut-être moins d'actions sécurité durant les mois estivaux, les salariés sont donc moins sensibilisés.

Concernant le mois de mai, on peut avancer l'hypothèse que les salariés ont soldé leurs congés en avril et sont donc plus reposés. De plus, le mois de mai est traditionnellement un bon mois de production.

La première hypothèse nous amène à nous intéresser aux accidents survenus à des salariés en contrat temporaire vacances (CTV). Le tableau ci-dessous nous renseigne sur la part des accidents survenus à cette catégorie de salariés durant les mois estivaux.

Tableau 5 : Pourcentage d'accidents soignés survenus à des salariés en contrat CTV

Mois	juil-95	août-95	juil-96	août-96	juil-97	août-97
% AS	30,77%	29,51%	21,62%	23,53%	36,36%	21,62%

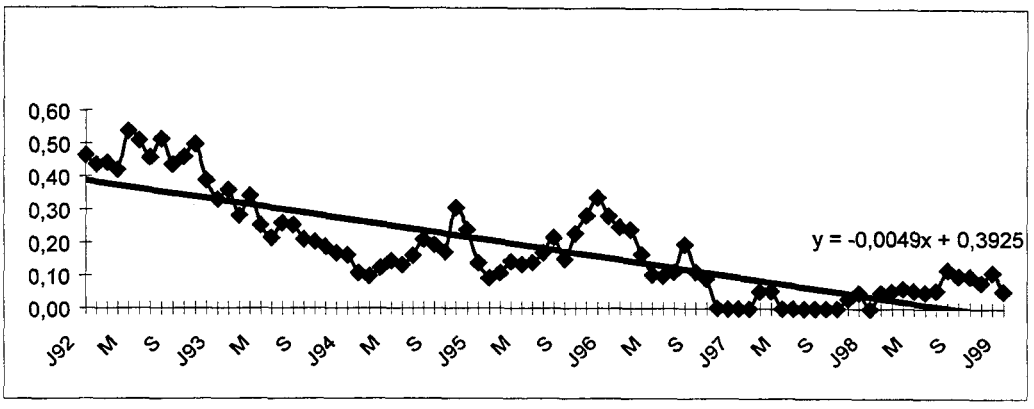
Les salariés en contrat temporaire vacances sont souvent victimes d'accidents soignés puisque plus d'un accident sur cinq les concerne. Cette importance peut provenir du fait qu'il s'agit de jeunes, ayant peu d'expérience professionnelle et n'ayant pas toujours conscience du risque[5].
On peut supposer que les travaux d'été, qui sont souvent liés à des arrêts, sont conduits dans un contexte accidentogène car le contexte habituel de travail est perturbé.

3 - Taux de gravité

Le graphique ci-dessous nous permet de suivre l'évolution du taux de gravité entre janvier 1992 et janvier 1999.

[5] Il est possible d'envisager une analyse plus complète en reprenant le tableau par CHSCT dans CTV.xls et en analysant les départements les plus dangereux.

Graphique 16 : Evolution du taux de gravité de J92 à J99



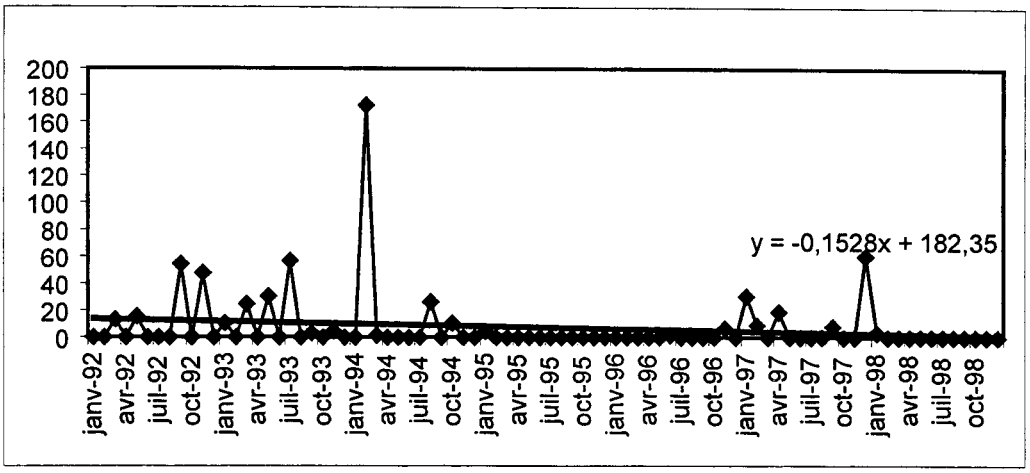
Le taux de gravité a diminué de manière sensible depuis janvier 1992. On remarque qu'à partir de novembre 1997, plusieurs mois ont atteint un niveau de gravité égal à zéro, c'est à dire qu'il n'y a pas eu d'accidents avec arrêt durant ces périodes. Mais la tendance semble s'inverser en 1998.

Il nous semble difficile d'étudier les variations saisonnières du taux de gravité car cet indicateur se calcule en fonction des jours perdus. Or les jours perdus d'un mois ne sont pas systématiquement applicables dans leur intégralité au mois mais peuvent provenir d'un accident survenu plusieurs semaines auparavant. Il suffit donc que quelques accidents ayant généré de nombreux jours d'arrêt soient dans notre base de données pour que notre étude statistique soit faussée. Comme nous ne disposons pas actuellement du détail des jours perdus, nous préférons ne pas étudier les variations saisonnières.

4 - Indice de gravité

Le graphique suivant permet de suivre l'évolution de l'indice de gravité.

Graphique 17 : Evolution de l'indice de gravité de J92 à D98



Il semblerait que l'indice de gravité évolue peu depuis 1992. En effet de nombreux mois prennent la valeur de zéro. Les mois qui se distinguent par leur importance semblent avoir diminué depuis 1995 mais il est difficile de se faire une idée précise car la période d'observation est relativement courte.

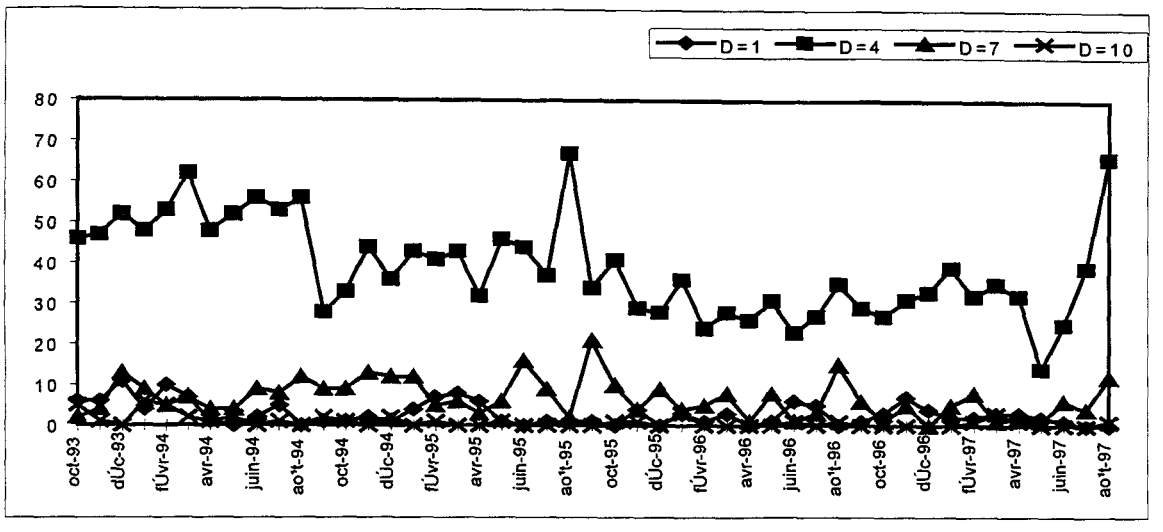
5 - L'IPR

a / Etude des événements selon les critères de détection, de gravité et de fréquence

Après avoir étudié les valeurs globales des IPR mensuels, il nous est apparu intéressant d'étudier les valeurs des critères permettant de calculer cet indice. Cette étude ne prend en compte que des événements survenus à des salariés de Sollac car nous ne disposions pas de la répartition en fonction des trois critères de l'IPR (détection, gravité et fréquence) pour les entreprises extérieures.

Le graphique suivant nous montre l'évolution du critère détection sur la période d'octobre 1993 à août 1997.

Graphique 18 : Evolution du nombre d'événements
en fonction du degré de détection de O93 à A97



Le nombre d'événements rapidement détectables (catégorie D1) a sensiblement diminué et n'atteint plus la valeur de 10 depuis le mois de février 1994. Les fluctuations importantes de cette courbe nous permettent de distinguer quatre périodes de pointe qui se situent de novembre 1993 à février 1994, de décembre 1994 à mai 1995, de mai 1996 à août 1996, et de septembre 1996 à janvier 1997.

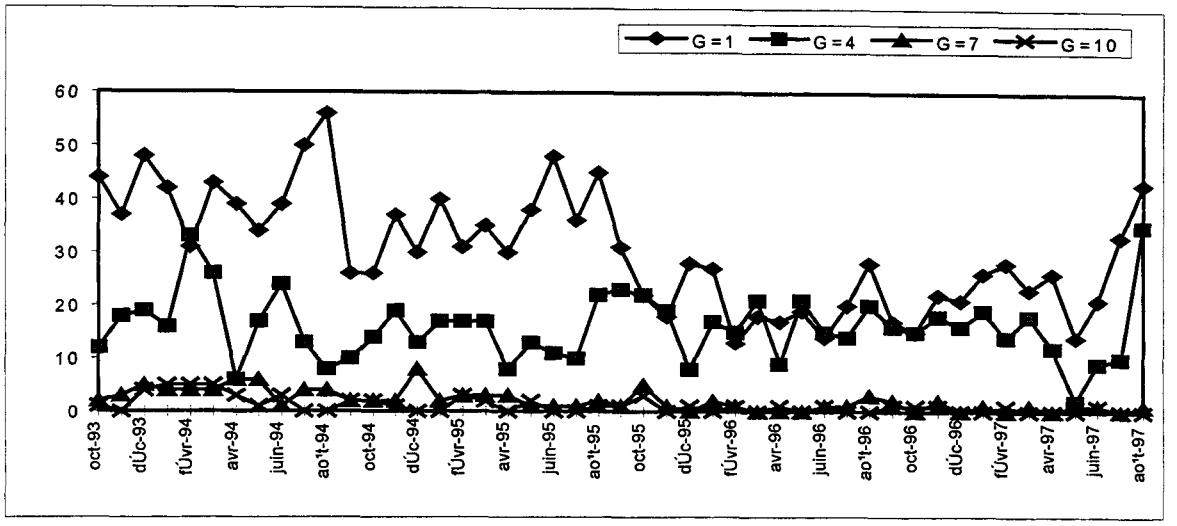
Le nombre d'événements pouvant être détecté facilement (catégorie D4) est nettement supérieur à celui des trois autres catégories. On observe une diminution importante des événements à partir du mois de septembre 1994. Cette dernière est interrompue au mois d'août 1995 où le nombre événements s'élève à près de 70. La baisse s'accentue en mai 1997 mais prend fin dès le mois de juin de la même année pour atteindre le nombre de 66 événements au mois d'août 1997.

Les événements difficilement détectables (catégorie D7) subissent des variations importantes avec des pointes durant les mois de juin 1995, septembre 1995, août 1996, août 1997. Cependant depuis le mois de novembre 1995, on peut observer un nombre événements inférieur à 10 (excepté pour le mois d'août 1996). Mais cet état est modifié en août 1997, date à laquelle le nombre événements atteint la valeur de 12.

Les événements non détectables (catégorie 10) sont depuis mars 1994 proches de l'axe des abscisses.

Le graphique suivant nous montre l'évolution du critère gravité sur la période d'octobre 1993 à août 1997.

Graphique 19 : Evolution du nombre d'événements
en fonction du degré de gravité de O93 à A97



Les événements de gravité faible (catégorie G1) subissent des variations fortes, de l'ordre de 5 à 10 événements mensuels. Nous pouvons cependant observer une diminution du nombre d'événements à partir du mois d'octobre 1995. Cette baisse s'arrête en juin 1997 puisque la barre des 30 événements mensuels est à nouveau franchie. Cette augmentation sensible se poursuit jusqu'en août 1997 pour atteindre le chiffre de 43 événements.

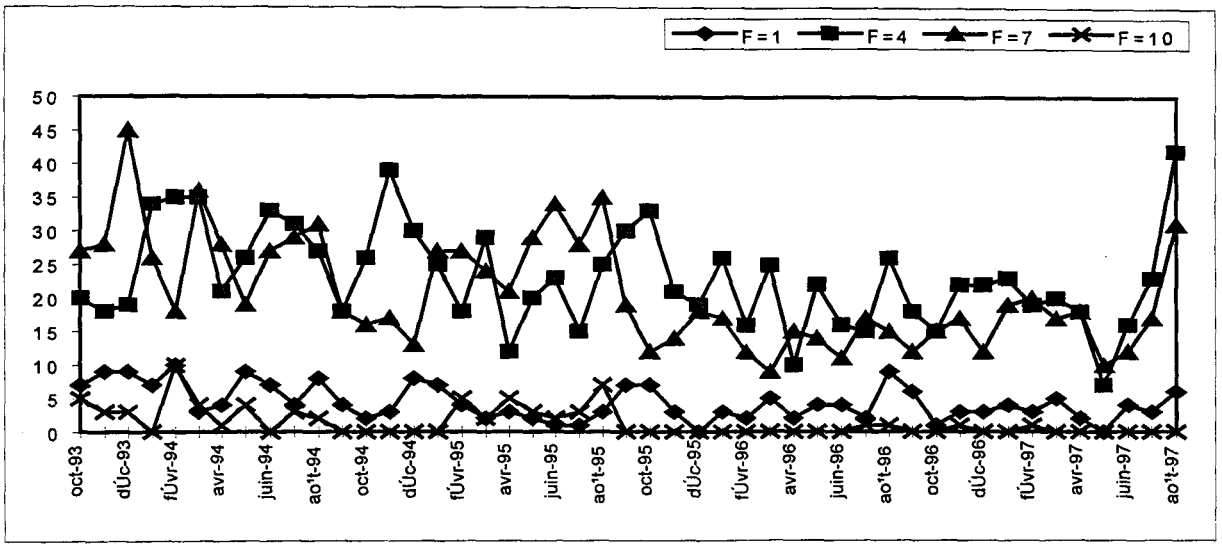
Les événements de gravité moyenne (catégorie G4) subissent une diminution en juillet 1994 qui se stoppe en août 1995. Une seconde baisse survient en mai 1997 pour ne plus atteindre que deux événements mensuels mais dès juin 1997 cet élan est stoppé.

Le nombre d'événements appartenant à la catégorie des événements de gravité élevée (catégorie G7) égal à zéro est de plus en plus fréquent à partir du mois de décembre 1995.

La courbe des événements très graves (catégorie G10) semble suivre le même chemin que celle des événements de gravité élevée à partir du mois de novembre 1995. Nous pouvons observer qu'il y a en général au plus un événement par mois.

Le graphique suivant nous montre l'évolution du critère fréquence sur la période d'octobre 1993 à août 1997.

Graphique 20 : Evolution du nombre d'événements
en fonction du degré de fréquence de O93 à A97



La courbe des événements peu fréquents (catégorie F1) subit de fortes variations. Une baisse semble s'amorcer à partir du mois de novembre 1995 malgré une pointe en août et septembre 1996. On observe une remontée du nombre d'événements à partir du mois de juin 1997.

On peut observer que bien que la courbe des événements de risques fréquents (catégorie F4) subisse de nombreuses fluctuations, le nombre d'événements est moins important d'année en année. Cependant on n'observe pas de baisse importante. Il s'agit d'une baisse relative. Le point le plus faible est atteint en mai 1997, il est suivi d'une remontée immédiate en juin 1997.

Le nombre d'événements ayant un risque très fréquent (catégorie F7) est en diminution à partir de septembre 1994 mais on observe une remontée dès janvier 1995. Une baisse durable semble s'installer à partir d'octobre 1995 mais elle est stoppée par une remontée en juin 1997.

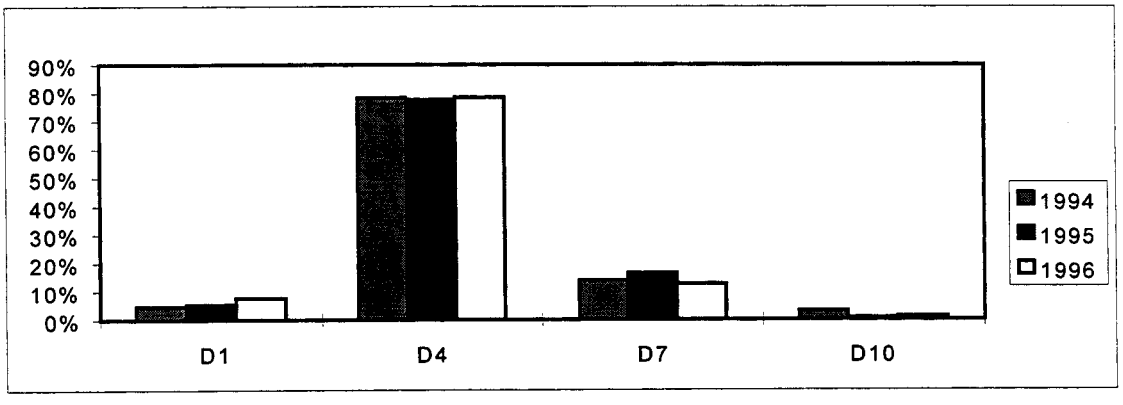
Les événements dotés d'un risque permanent (catégorie F10) atteignent un chiffre de l'ordre de zéro sur la période allant de novembre 1994 à janvier 1995. On observe une diminution similaire à partir du mois de septembre 1995. Cette diminution semble s'installer jusqu'en août 1997.

On remarque que pour les événements ayant une fréquence de notation 1, 4 ou 7, une diminution semble s'être amorcée depuis le dernier trimestre 1995. Cependant on assiste à une remontée fulgurante des trois degrés de fréquence à partir de juin 1997.

b / Evolution des valeurs de ces critères depuis la mise en place de l'IPR

L'objectif de l'indice potentiel de risque est de répertorier les événements suivant trois critères pouvant prendre quatre valeurs possibles. Ceci afin de distinguer les événements à caractère grave, c'est à dire susceptibles d'entraîner la mort ou une invalidité permanente, des accidents ne nécessitant pas de soins importants. La logique de cet indicateur est donc d'aider à l'organisation des efforts de prévention afin de réduire cette catégorie d'événements. Afin de vérifier si l'IPR tient son rôle, nous allons étudier la répartition des événements pour chaque notation possible des trois critères sur les données des années complètes, c'est à dire 1994, 1995 et 1996.

Graphique 21 : Evolution du critère de détection de 1994 à 1996



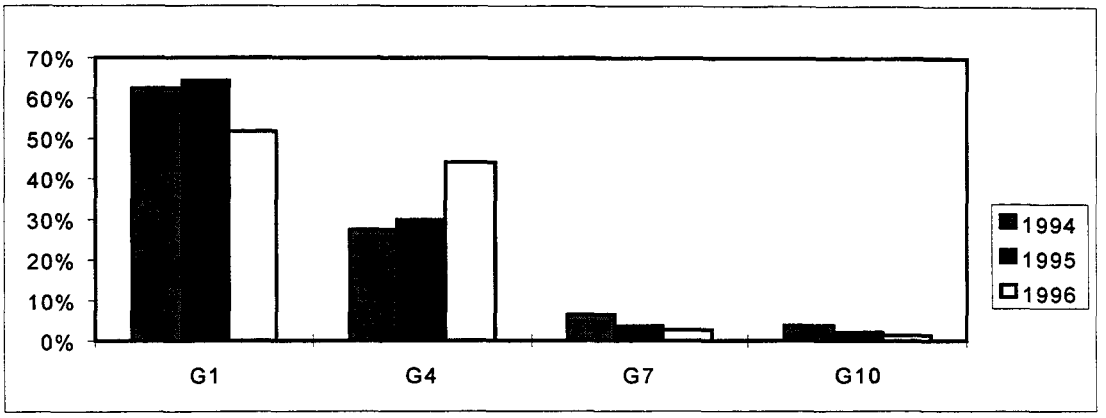
On observe que les événements rapidement détectables (catégorie D1) ont légèrement progressé entre 1994 et 1996.

La répartition des événements facilement détectables (catégorie D4) sur l'ensemble des accidents et quasi-accidents reste stable sur les trois années.

On remarque que les événements difficilement détectables (catégorie D7) augmentent légèrement en 1195 pour diminuer en 1997.

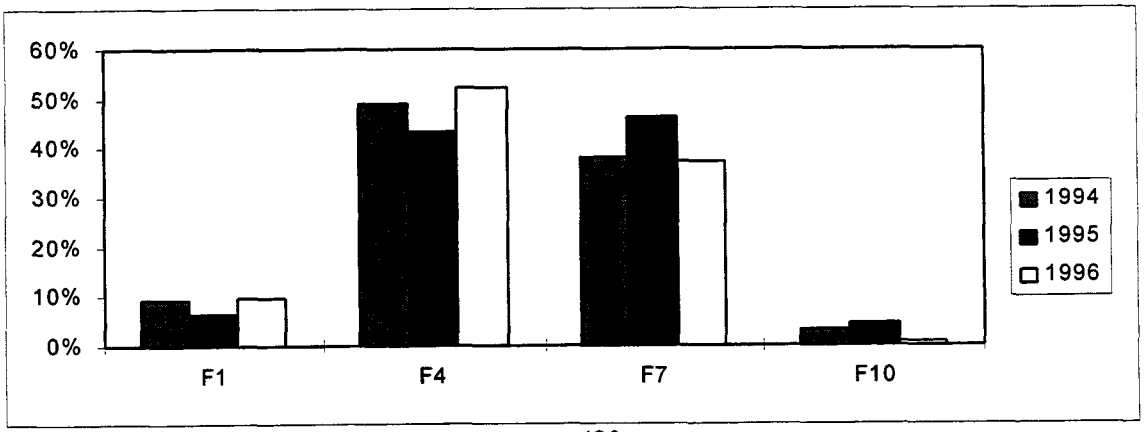
La place des événements non détectables (catégorie D10) sur l'ensemble des catégories a diminué légèrement depuis 1994.

Graphique 22 : Evolution du critère de gravité de 1994 à 1996



La part des événements de gravité faible (catégorie G1) a diminué de plus de 10% entre 1994 et 1996.
Les événements de gravité moyenne ont pris une part plus importante dans la répartition de l'ensemble des accidents et quasi-accidents. Les augmentations de 1995 et 1996 sont respectivement de 27% et 44%.
La part des événements de gravité élevée a diminué de 6% en 1994 à 2% en 1996.
La part des événements très graves diminue également de près de 2% entre 1994 et 1996.
Ces remarques nous permettent de constater que les événements des catégories G1, G7 et G10 ont diminué au profit de la catégorie G4. C'est surtout la diminution des événements de la catégorie G1 qui favorise l'augmentation de ceux de la catégorie G4 avec un apport de 11% sur les 17% globaux. On est amené à penser que logiquement l'effet inverse aurait dû se produire puisque l'IPR a pour vocation de réduire les événements de gravité plus élevée. Cependant, on peut noter que les événements graves et très graves (catégorie G7 et G10) ont diminué de 6% au profit d'événements moyennement graves (catégorie G4), l'objectif de l'IPR est ici atteint.

Graphique 23 : Evolution du critère de fréquence de 1994 à 1996



On observe pour le critère fréquence deux évolutions différentes pour les années 1995 et 1996. En 1995, les événements peu fréquents et fréquents (catégorie F1 et F4) diminuent au profit des événements très fréquents et permanents (catégorie F7 et F10). L'IPR ne joue pas ici le rôle qui lui est attribué puis ce sont les événements les plus fréquents qui augmentent.
Par contre en 1996, on remarque un changement de situation puisque les catégories F1 et F4 augmentent et les événements de type F7 et F10 diminuent. La logique de l'IPR est alors suivie.

Conclusion :

L'IPR n'est pas un indicateur comme les autres car il est sujet à la subjectivité. En effet, l'attribution des critères de degré de détection, fréquence et gravité, bien qu'elle soit régie par des grilles de cotation est soumise à l'évaluation des animateurs sécurité.

C / DONNEES MENSUELLES SALARIES SOLLAC PAR CHSCT

Nous allons à présent étudier les variations des indicateurs sécurité en fonction du CHSCT d'appartenance. Rappelons dans un premier temps les numéros qui leur sont affectés.

Tableau 6 : Liste des CHSCT

CHSCT	Département de production
1	Cokerie
2	Matagglo
3	Hauts fourneaux
4	Affinage
5	Coulée continue
6	Train continu à chaud
7	Travaux neufs et maintenance
8	DMTN-DAGM
9	DTIR (services techniques)
10	Administratifs

Les taux de fréquence des CHSCT peuvent être relativement différents car le risque n'est pas identique pour chaque département de production.

1 - Taux de fréquence par CHST

Les graphiques sont disponibles en annexe I, II et III.

a / Le taux de fréquence des accidents soignés

On remarque que les échelles de grandeur sont différentes selon le CHSCT concerné. Ainsi le CHSCT 10 est celui qui bénéficie des taux de fréquence les plus bas, suivi de près par le CHSCT 9. Les CHSCT 1, 3 et 4 sont ceux pour lesquels le taux de fréquence est le plus élevé.

La courbe de tendance linéaire tracée sur les graphiques nous permet par le signe du coefficient directeur d'identifier la pente de la courbe. Il apparaît que tous les CHSCT, hormis le 10, ont un coefficient directeur négatif. Ce qui signifie une tendance à la baisse du taux de fréquence des accidents soignés. La positivité du coefficient directeur de la courbe de tendance du CHSCT 10 s'explique par le fait que le taux de fréquence est resté stable sur l'ensemble de la période concernée. Il s'agit peut-être d'accidents de type "incompressible" c'est à dire d'accidents qui sont difficiles à supprimer. C'est le cas par exemple d'une entorse au pied, d'un doigt coincé dans une porte, etc.

On peut faire l'hypothèse que les salariés de ce CHSCT, de part la spécificité de leur travail (essentiellement de bureau), sont peut-être moins sensibilisés à la sécurité que le personnel travaillant directement sur l'outil de production. Cette moindre sensibilisation peut s'expliquer par le fait qu'il y a moins de risque mortel dans un bureau que par exemple pour les fondeurs des hauts-fourneaux.

Nous pouvons formuler une seconde hypothèse. Les salariés des grands bureaux, de part la faible gravité de leur accident, vont peut-être se faire soigner pour un accident qui ne serait pas forcément déclaré par un salarié de l'usine pour plusieurs raisons :

- Travailler dans un bureau comporte moins de "risques" directs que travailler dans un département de production.
- Les salariés travaillant sur les outils de production participent à des challenges sécurité qui leur permettent de gagner des points en fonction de leur résultat sécurité. Ainsi les salariés vont être tentés de ne pas signaler leur accident afin de ne pas voir leur prime sécurité diminuer. Cette décision peut être prise de manière individuelle mais peut également résulter de pressions de la part de l'équipe de travail puisque certaines primes sont attribuées en fonction des résultats de l'équipe. Bien que la non-attribution des points ne soit valable que lors des accidents avec arrêt, de nombreux salariés pensent que cela joue sur les accidents soignés et déclarés.
- Un accident (ou un quasi-accident) du travail génère du travail supplémentaire pour le département puisqu'il faut construire un arbre des causes, faire un rapport auprès du directeur du site, se justifier, etc.
- Le personnel des grands bureaux est composé des pompiers qui représentent près de 20% des effectifs (100 personnes pour un ensemble de 500). Ce type de personnel est soumis à des risques.

b / Le taux de fréquence des accidents déclarés

Les CHSCT 3,1,4 et 2 ont les taux de fréquence les plus élevés pour ce qui concerne les accidents déclarés.

Les coefficients directeurs des courbes de tendance sont négatifs pour l'ensemble des CHSCT sauf pour les CHSCT 4 et 10.

Le taux de fréquence du CHSCT 4 semble fluctuer de manière importante. Le coefficient directeur ne permet donc pas d'interpréter correctement la tendance de ce département (affinage de l'aciérie).

Concernant le CHSCT 10 le taux de fréquence ne varie pas énormément sur l'ensemble de la période. On remarque cependant que nombreux sont les mois durant lesquels aucun accident n'a été déclaré.

c / Le taux de fréquence des accidents avec arrêts

Les CHSCT 3 et 4 génèrent les taux de fréquence des accidents avec arrêts les plus élevés.
Les coefficients directeurs des 10 courbes de tendance sont négatifs. Les CHSCT 8 et 10 se distinguent par le fait qu'aucun accident avec arrêt ne se soit produit sur toute la période. On remarque que depuis le mois de janvier 1996 les accidents avec arrêts se font de plus en plus rares pour l'ensemble des CHSCT.

Conclusion :

Le classement des CHSCT par ordre d'importance n'est pas le même selon le taux de fréquence étudié. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les accidents soignés de certains CHSCT se transforment plus facilement en accident déclarés et/ou avec arrêt. Le tableau ci-dessous récapitule ces différences.

Tableau 7 : Taux de fréquence moyen par type d'accidents de janvier 1992 à février 1998

Moyenne	AS		AD		AA	
CHSCT 1	180,36	**1**	36,89	**2**	1,72	4
CHSCT 2	70,19	7	19,64	8	1,56	5
CHSCT 3	133,16	**2**	48,97	**1**	3,76	**1**
CHSCT 4	123,08	**3**	36,05	**3**	2,15	**2**
CHSCT 5	105,91	4	27,16	6	0,51	7
CHSCT 6	54,71	8	20,87	7	1,09	6
CHSCT 7	91,89	5	27,52	4	1,75	**3**
CHSCT 8	85,99	6	27,08	5	0,00	9
CHSCT 9	30,40	9	7,80	10	0,39	8
CHSCT 10	26,21	10	8,45	9	0,00	9

AS : accidents soignés, AD : accidents déclarés, AA : accidents avec arrêt.

Ce tableau reprend la moyenne par CHSCT des trois catégories d'accident pour la période Janvier 92 à Février 98.

Pour les accidents soignés les trois CHSCT qui génèrent le plus d'accidents sont par ordre décroissant la cokerie, les hauts-fourneaux et l'affinage.

Concernant les accidents déclarés, il s'agit des trois même départements mais l'ordre s'inverse puisque vient en premier le haut-fourneau puis la cokerie puis l'affinage.

Les départements concernés par les accidents déclarés ne sont plus tout à fait les même puisque la cokerie est classée quatrième. Viennent en premier les hauts-fourneaux, l'affinage et le département DMTN.

Ces résultats ne sont pas surprenant car les métiers de la cokerie, des hauts-fourneaux et de l'affinage sont des métiers difficiles :

- Les conditions de travail sont éprouvantes à la cokerie : chaleur devant les batteries, poussières, il y a souvent des feux car on fait cuire des combustibles.
- le plancher de coulée du haut-fourneau représente un risque puisqu'il n'est pas toujours aisé de maîtriser la fonte et le laitier en fusion,
- des poids de 400/500 tonnes d'acier liquide sont manipulés à l'affinage et l'environnement est très poussiéreux.

Le tableau suivant nous renseigne sur le rapport AD/AS et AA/AS, c'est à dire qu'il nous indique pour chaque CHSCT la part des accidents soignés qui se transforment en accidents déclarés et/ou en accidents avec arrêt.

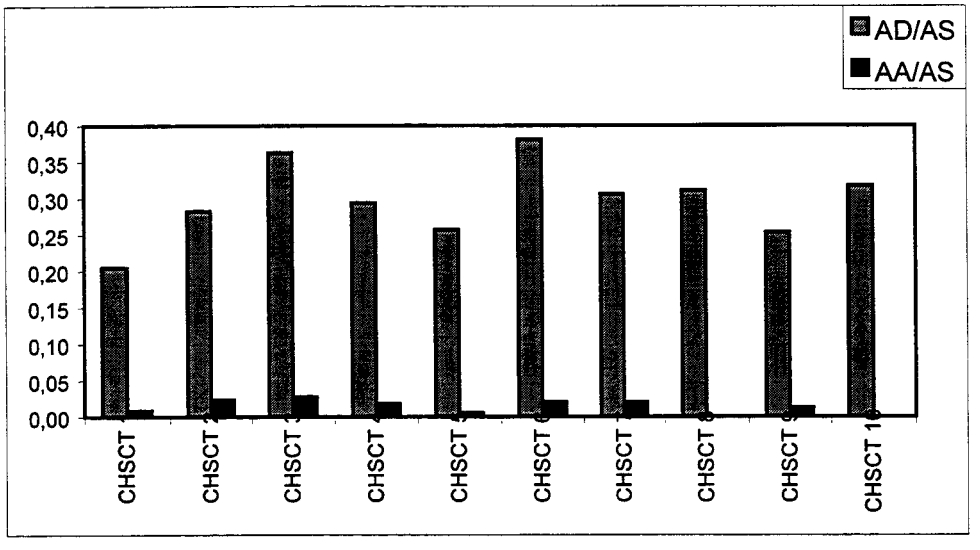
Tableau 8 : Rapports entre les accidents déclarés et accidents soignés et accidents avec arrêt et accidents soignés de J92 à F98

	AS	AD	AA	AD/AS	AA/AS
CHSCT 1	689	141	6	0,2046	0,0087
CHSCT 2	255	72	6	0,2824	0,0235
CHSCT 3	540	196	15	0,3630	0,0278
CHSCT 4	432	127	8	0,2940	0,0185
CHSCT 5	576	148	3	0,2569	0,0052
CHSCT 6	344	131	7	0,3808	0,0203
CHSCT 7	454	139	9	0,3062	0,0198
CHSCT 8	299	93	0	0,3110	0,0000
CHSCT 9	154	39	2	0,2532	0,0130
CHSCT 10	145	46	0	0,3172	0,0000

AS = accidents soignés, AD = accidents déclarés, AA = accidents avec arrêt.

Le graphique suivant nous permet de visualiser les données du tableau précédent;

Graphique 24 : Evolution du rapport accidents déclarés / accidents soignés et du rapport accidents avec arrêt / accidents soignés de J92 à F98



Le tableau fait apparaître que les CHSCT 1 et 2 que nous avons définis comme étant parmi les plus dangereux ne sont pas ceux pour lesquels le rapport entre accidents déclarés et accidents avec arrêt sont les plus élevés. Les accidents soignés ont donc tendance à ne pas se transformer en accidents déclarés et avec arrêts.
Par contre, le CHSCT 3 semble se révéler à l'origine d'accidents déclarés et avec arrêts. Le rapport accidents avec arrêts / accidents soignés est le plus élevé des CHSCT pour la période concernée. Ce qui signifie qu'un accident soigné aux hauts fourneaux a une probabilité plus forte de se transformer en accident avec arrêt que dans un autre département du site.

La matrice des corrélations permet de visualiser les différences de rapports entre les trois taux de fréquence pour chaque CHSCT.

Tableau 9 : Matrice de corrélation entre les trois taux de fréquence de J92 à F98

	AS 1	AD 1	AA 1
AS 1	1,00000		
AD 1	0,44064	1,00000	
AA 1	0,07436	0,087369	1,00000

	AS 2	AD 2	AA 2
AS 2	1,00000		
AD 2	0,53271	1,00000	
AA 2	0,35352	0,34818	1,00000

	AS 3	AD 3	AA 3
AS 3	1,00000		
AD 3	0,65720	1,00000	
AA 3	0,26910	0,26900	1,00000

	AS 4	AD 4	AA 4
AS 4	1,00000		
AD 4	0,58738	1,00000	
AA 4	0,062065	0,16365	1,00000

	AS 5	AD 5	AA 5
AS 5	1,00000		
AD 5	0,62380	1,00000	
AA 5	0,23970	0,38827	1,00000

	AS 6	AD 6	AA 6
AS 6	1,00000		
AD 6	0,66675	1,00000	
AA 6	0,40846	0,29659	1,00000

	AS 7	AD 7	AA 7
AS 7	1,00000		
AD 7	0,54716	1,00000	
AA 7	0,10392	0,25701	1,00000

	AS 8	AD 8	AA 8
AS 8	1,00000		
AD 8	0,62844	1,00000	
AA 8	0,00000	0,00000	1,00000

	AS 9	AD 9	AA 9
AS 9	1,00000		
AD 9	0,67554	1,00000	
AA 9	0,14779	0,22821	1,00000

	AS 10	AD 10	AA 10
AS 10	1,00000		
AD 10	0,62662	1,00000	
AA 10	0,00000	0,00000	1,00000

Le coefficient de corrélation peut prendre une valeur comprise entre –1 et 1. Nous considérons que si la valeur absolue du coefficient est inférieure à 0,50 cela signifie qu'il n'y a pas de corrélation statistiquement significative. On parlera de corrélation forte lorsque la valeur absolue du coefficient approche 0,7.

La matrice des corrélations confirme les résultats que nous avons énoncés précédemment. Les accidents soignés survenus au haut-fourneau ont une probabilité plus importante de se transformer en accidents déclarés que les accidents soignés de la cokerie et de matagglo puisque le coefficient de corrélation prend une valeur plus proche de l'unité (0,65 contre 0,44 et 0,53).
On peut remarquer que certains CHSCT ont également un coefficient de corrélation élevé entre les accidents soignés et déclarés. C'est le cas des CHSCT 5, 6, 8, 9 et 10. Ce qui signifie que les accidents soignés se transforment souvent en accidents déclarés.

Par contre en ce qui concerne la relation entre les accidents déclarés et les accidents avec arrêt, aucun coefficient de corrélation n'est significatif. On ne peut donc pas considérer qu'il y ait une relation systématique pour un CHSCT particulier entre les accidents déclarés et les accidents avec arrêt. Ce phénomène est peut-être dû au fait de l'introduction des postes aménagés depuis 1994.

Nous avons de ce fait calculer une matrice de corrélation pour les années sans postes aménagés, c'est à dire les années 1992 et 1993.

Tableau 10 : Matrice de corrélation entre les trois taux de fréquence pour 1992 et 1993

	AS 1	AD 1	AA 1
AS 1	1,00000		
AD 1	-0,00064	1,00000	
AA 1	-0,11417	0,00417	1,00000

	AS 2	AD 2	AA 2
AS 2	1,00000		
AD 2	0,41016	1,00000	
AA 2	0,29107	0,34851	1,00000

	AS 3	AD 3	AA 3
AS 3	1,00000		
AD 3	0,65528	1,00000	
AA 3	0,42670	0,40545	1,00000

	AS 4	AD 4	AA 4
AS 4	1,00000		
AD 4	0,62945	1,00000	
AA 4	0,00467	0,15549	1,00000

	AS 5	AD 5	AA 5
AS 5	1,00000		
AD 5	0,63561	1,00000	
AA 5	0,41358	0,66404	1,00000

	AS 6	AD 6	AA 6
AS 6	1,00000		
AD 6	0,50948	1,00000	
AA 6	0,31834	0,28483	1,00000

	AS 7	AD 7	AA 7
AS 7	1,00000		
AD 7	0,20278	1,00000	
AA 7	-0,11550	0,28756	1,00000

	AS 8	AD 8	AA 8
AS 8	1,00000		
AD 8	0,56706	1,00000	
AA 8	0,00000	0,00000	1,00000

	AS 9	AD 9	AA 9
AS 9	1,00000		
AD 9	0,59910	1,00000	
AA 9	0,38337	0,50543	1,00000

	AS 10	AD 10	AA 10
AS 10	1,00000		
AD 10	0,51152	1,00000	
AA 10	0,00000	0,00000	1,00000

Il semblerait qu'il y ait une corrélation entre le taux de fréquence des accidents déclarés et celui des accidents avec arrêt pour le CHSCT 5, c'est à dire la coulée continue.
Mais il n'est pas certain que cette matrice reflète la réalité dans le sens où elle ne prend en compte que deux années.

2 – Effets de saisonnalité du taux de fréquence des accidents soignés par CHSCT

Nous avons ensuite vérifié si les effets de saisonnalités que nous venons d'étudier pour le site s'appliquent pour chaque CHSCT.

Tableau 11 : Etude des coefficients et des probabilités du logarithme des taux de fréquence des accidents soignés par CHSCT

	CHSCT1		CHSCT2		CHSCT3	
	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité
Durbin-Watson	1,84471	<,809	2,10118	<,976	2,04986	<,961
Temps	-0,02389	0,000	-0,23839	0,000	-0,01058	0,000
1	5,75979	0,000	5,09711	0,000	5,36790	0,000
2	0,16736	0,654	-0,26214	0,676	-0,24861	0,328
3	0,12700	0,744	0,21445	0,743	-0,22158	0,402
4	0,14803	0,703	**-1,35449**	0,042	-0,22108	0,403
5	0,07015	0,857	-0,10570	0,871	**-0,45014**	0,091
6	0,02080	0,957	-0,43809	0,503	-0,13489	0,609
7	0,36106	0,354	-0,06917	0,916	-0,30997	0,242
8	**0,51069**	0,192	0,05340	0,935	0,14138	0,592
9	0,02767	0,943	**-1,25880**	0,058	-0,24667	0,351
10	0,13053	0,737	-0,66243	0,313	-0,28789	0,277
11	**-0,67763**	0,085	0,45445	0,945	**-0,42510**	0,110
12	0,41563	0,288	-0,44878	0,493	0,08333	0,752

	CHSCT4		CHSCT5		CHSCT6	
	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité
Durbin-Watson	1,58755	<,408	2,14213	<,984	1,56428	<,37
Temps	-0,00601	0,153	-0,02015	0,000	-0,01934	0,000
1	4,88277	0,000	5,47890	0,000	4,22234	0,000
2	0,28501	0,485	-0,54305	0,219	0,20270	0,664
3	-0,18199	0,668	-0,13259	0,772	-0,55262	0,258
4	0,03422	0,936	**-0,84233**	0,069	**0,66626**	0,173
5	**-0,69676**	0,104	**-0,89516**	0,054	0,07375	0,879
6	-0,12847	0,762	-0,29240	0,523	0,53656	0,271
7	0,33151	0,435	-0,02564	0,955	**1,02306**	0,038
8	0,35802	0,400	0,38691	0,398	**0,74549**	0,128
9	0,07922	0,852	-0,24943	0,586	0,12490	0,797
10	0,11417	0,788	-0,15790	0,730	0,32297	0,507
11	0,06623	0,876	-0,18658	0,683	-0,56689	0,246
12	-0,41742	0,327	-0,34548	0,451	-0,56859	0,244

	CHSCT7		CHSCT8		CHSCT9	
	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité
Durbin-Watson	1,16146	<,019	2,09286	<,974	1,89731	<,864
Temps	-0,02858	0,000	-0,01176	0,046	-0,00615	0,327
1	5,26882	0,000	4,63944	0,000	3,36274	0,000
2	0,23852	0,562	**-0,73942**	0,195	0,17497	0,774
3	-0,15098	0,724	-0,43003	0,467	0,11153	0,861
4	0,00108	0,998	**-1,61940**	0,008	0,17909	0,778
5	0,05117	0,905	0,09072	0,878	-0,21820	0,731
6	0,00772	0,986	0,27599	0,640	-0,07698	0,903
7	**-0,60902**	0,158	0,54141	0,360	**-0,83172**	0,193
8	-0,21798	0,611	0,52803	0,372	**0,97572**	0,128
9	0,43273	0,314	0,35307	0,550	-0,39729	0,532
10	0,37588	0,381	-0,12412	0,833	-0,31005	0,626
11	0,30958	0,470	0,32894	0,578	-0,22351	0,725
12	0,20851	0,627	0,02237	0,925	-0,20996	0,741

	CHSCT10	
	Coefficient	Probabilité
Durbin-Watson	1,78898	<,737
Temps	-0,00062	0,940
1	2,20908	0,001
2	-0,25430	0,749
3	0,93097	0,262
4	0,75109	0,365
5	0,48563	0,557
6	1,00193	0,228
7	0,67911	0,412
8	**1,24119**	0,136
9	1,04932	0,207
10	0,58255	0,481
11	0,37457	0,650
12	-0,54656	0,509

Les chiffres en gras présentés dans les tableaux correspondent aux mois qui semblent avoir une saisonnalité plus marquée que les autres vis à vis du mois de janvier (que nous avons pris comme constante). Le tableau suivant nous permet de visualiser les mois ayant une plus forte saisonnalité selon les CHSCT.

Tableau 12 : Etude des pics saisonniers par CHSCT

CHSCT	PICS SAISONNIERS	
Cokerie	Novembre 10%	Août ns
Matagglo	Avril 5%	Septembre 10%
Hauts-fourneaux	Mai 10%	Novembre ns
Affinage	Mai ns	
Coulée continue	Mai 5%	Avril 10%
Train continu à chaud	Juillet 5%	Août / avril ns
Travaux neufs	Juillet ns	
Mouvements	Avril 1%	Février ns
Technique et énergie	Août ns	Juillet ns
Administratifs	Août ns	Ns

ns : non significatif.

L'introduction des variables mensuelles dans notre modèle nous apporte des éléments nouveaux à ceux obtenus pour l'ensemble du site.
Aux mois de mai, juillet et août viennent s'ajouter les mois d'avril, novembre, septembre et février. Le mois d'avril semble avoir une forte saisonnalité pour plusieurs CHSCT.
Ces pics saisonniers supplémentaires ne viennent pas remettre en cause nos observations précédentes. Cela signifie que les départements ayant des pics atypiques viennent "se fondre dans la masse" des autres CHSCT.

La distinction entre départements de production et départements de non-production ne paraît pas exister.
Il ne semble pas y avoir de cohérence dans les mois de forte saisonnalité entre la cokerie, matagglo, les hauts-fourneaux, l'affinage, la coulée continue et le train continu à chaud. On peut cependant noter que les mois d'avril et mai semblent être plus souvent les mois à forte saisonnalité que le mois d'août.

3 - Comparaison des taux de fréquence des CHSCT et moyenne du site

Il nous a semblé intéressant de faire apparaître sur un graphique pour chaque CHSCT une seconde courbe qui représente le taux de fréquence moyen des accidents de l'ensemble du site. Les graphiques sont disponibles en annexe IV, V et VI.

a / Taux de fréquence des accidents soignés

Le taux de fréquence de la cokerie (CHSCT 1) est nettement supérieur à la moyenne du site.
Le département matagglo (CHSCT 2) semblent suivre le taux de fréquence moyen avec cependant des fluctuations plus importantes.
Le taux de fréquence des accidents soignés des hauts fourneaux (CHSCT 3) est plus élevé que le taux de fréquence moyen mais ils suivent une même tendance.
Le taux de fréquence de l'affinage qui semblait suivre le taux de fréquence moyen jusqu'au milieu de l'année 1994, est depuis 1995 nettement supérieur.
Le taux de fréquence de la coulée continue semble prendre des valeurs proches de celles du taux moyen.

Le taux de fréquence du train continu à chaud est en moyenne souvent inférieur au taux moyen.
Le taux de fréquence du département DMTN suit depuis 1994 des valeurs quasi-identiques à celles du taux de fréquence moyen.
Le taux de fréquence du département mouvements-dagm suit des variations proches du taux de fréquence moyen.
Le taux de fréquence du CHSCT 9 est nettement inférieur au taux de fréquence moyen.
Comme pour le CHSCT 9, le taux de fréquence du CHSCT 10 est inférieur au taux de fréquence moyen mais l'écart se réduit à partir de l'année 1995.

b / Taux de fréquence des accidents déclarés

Comme pour les accidents soignés, le taux de fréquence des accidents déclarés du CHSCT 1 est nettement supérieur au taux moyen.
De même que pour les accidents soignés, le département matagglo (CHSCT 2) suit le taux de fréquence moyen avec cependant des fluctuations plus importantes.
Le taux de fréquence des accidents déclarés est plus élevé, pour les hauts-fourneaux, que le taux de fréquence moyen. On retrouve ici la même tendance que pour les accidents soignés.
Le taux de fréquence des accidents déclarés de l'affinage semble suivre les même variations que le taux de fréquence moyen.
Comme pour les accidents soignés, le taux de fréquence des accidents déclarés de la coulée continue prend des valeurs proches de celles du taux moyen.
Les valeurs du taux de fréquence des accidents déclarés du train continu à chaud sont proches de celles du taux moyen.
Le taux de fréquence du département DMTN est légèrement supérieur au taux de fréquence moyen.
Le taux de fréquence du département mouvements-dagm suit des valeurs proches du taux de fréquence moyen.
Les taux de fréquence des CHSCT 9 et 10 sont nettement inférieurs au taux de fréquence moyen.

c / Taux de fréquence des accidents avec arrêt

Il est difficile d'identifier graphiquement si les taux de fréquence des CHSCT 1, 2, 3, 4, 5, 6, et 7 sont supérieurs ou inférieurs au taux de fréquence moyen puisque ces départements bien qu'ayant de nombreux mois sans accidents avec arrêt ont parfois des taux mensuels très élevés.
Afin d'avoir tout de même un aperçu de la situation, nous avons fait la somme des taux de fréquence mensuels sur la période. Le tableau ci-dessous nous informe de ces sommes :

Tableau 13 : Somme des taux de fréquence des accidents avec arrêt

CHSCT	Somme
1	127
2	115
3	278
4	159
5	37
6	81
7	129
8	0
9	28
10	0
Moyenne	88

On s'aperçoit que les CHSCT 1, 2, 3, 4 et 7 ont eu sur l'ensemble de la période des taux de fréquence plus élevés que la moyenne du site.
Par contre, les CHSCT 5 et 6 ont généré des taux inférieurs à la moyenne du site.

Le taux de fréquence des accidents avec arrêt moyen du site est supérieur à ceux des CHSCT 8, 9 et 10 car ces départements n'ont généré quasiment aucun accident.

4 - Introduction d'un facteur risque

L'étude statistique précédente nous a permis de démontrer que certains CHSCT semblent plus générateur d'accident que d'autres. Nous avons ainsi relevé que la cokerie, le haut-fourneau et l'affinage ont un taux de fréquence plus important que les autres départements.

Nous avons décidé d'introduire une variable Risque afin de vérifier cette différence de manière économétrique. Cette variable se décompose en deux sous-variables, Risque1 et Risque2 :

- Risque1 comprend la cokerie, le haut-fourneau et l'affinage et la coulée continue. Nous avons regroupé l'affinage et la coulée continue en un seul CHSCT car pour de nombreuses données nous n'avons pas le décompte.
- Risque2 comprend tous les autres CHSCT.

Pour le calcul des points sécurité selon le nombre d'accidents du trimestre, une distinction est réalisée en fonction de trois classes :

- Classe 1 : hauts fourneaux, coulée continues, TCC.
- Classe 2 : cokerie, matagglo, affinage, DMTN, Mouvement-DAGM.
- Classe 3 : DTIR (MQ, CRDM, OI, EI, SEE), grands bureaux (EMTN, services administratifs, services intérieurs).

La classe 1 génère un plus grand nombre de points que la classe 2 qui est elle même supérieure à la classe 3. Ce qui signifie que la notion de risque est prise en compte. Nous avons décidé de tester ces trois variables en les nommant Danger1, Danger2 et Danger3 afin que nous rendre compte de l'impact de cette décomposition sur le taux de fréquence des accidents soignés.

Tableau 14 : Test économétrique de la notion de risque

	Coefficient	Probabilité
Danger1 et Danger 2	Danger 1 = 72,28 Danger 2 = 78,90 C = 28,20	0,000 0,000
Danger1 et Danger 3	Danger 1 = - 6,61 Danger 3 = - 78,90 C = 107,108	0,274 0,000
Danger2 et Danger 3	Danger 2 = 6,61 Danger 3 = - 72,288 C = 100,494	0,274 0,000
Risque 1	Risque 1 = 76,18 C = 66,1976	0,000

On observe une différence significative entre les variables Danger 1 et Danger 2 et la variable Danger 3. Il ne semble pas y avoir de différence significative entre les variables Danger 1 et Danger 2.

La décomposition avec les variables Risque 1 et Risque 2 donnent des résultats plus significatifs que la décomposition avec les variables Danger. Il serait judicieux de reconsidérer la décomposition des classes pour le décompte des points sécurité.

D / DECOMPOSITION DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES SOLLAC

1 - Les sièges des lésions

Nous avons réalisé une étude sur les années 1991 à 1997. Le tableau suivant nous indique pour ces années le pourcentage d'accidents soignés selon la lésion.

Tableau 15 : Répartition des sièges de lésion de 1991 à 1997

Siège des lésions	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Sièges internes	2,44	1,85	0,85	0,45	0,51	3,39	2,32
non précisé	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tête	8,71	6,30	8,05	7,69	5,64	5,43	8,51
Yeux, arcade sourcilière	**27,18**	**19,63**	**25,42**	**22,62**	**17,44**	**35,52**	**33,25**
Membres supérieurs	6,27	8,15	8,90	7,69	7,69	8,60	7,22
Mains	**21,95**	**22,59**	**19,49**	**22,17**	**27,69**	**21,72**	**26,29**
Tronc	8,01	10,37	9,32	9,05	8,21	6,11	5,67
Membres inférieurs	15,68	14,81	12,71	13,57	14,87	9,05	8,25
Pied	**5,92**	**12,96**	**13,98**	**14,93**	**15,90**	**10,18**	**7,99**
Localisations multiples	3,48	3,33	1,27	1,81	2,05	0,00	0,52
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Il existe une décomposition plus fine détaillant les sièges et le côté du corps touché. Ainsi par exemple le code 522 correspond à un accident du pouce droit (5 pour la main, 2 pour le pouce et 2 pour le côté droit). Nous n'avons pas jugé utile ici de donner cette décomposition. Elle est disponible en annexe.

Les parties du corps les plus fréquemment atteintes lors d'un accident du travail sont par ordre décroissant :

- les yeux
- les mains
- les pieds
- les membres inférieurs

Les yeux semblent de plus en plus souvent atteints lors des accidents. Les années 1996 et 1997 sont représentatives de cet accroissement.

Les membres inférieurs ont tendance à être de moins en moins touchés par les accidents du travail.

2 - Les nature des lésions

Le tableau suivant nous indique pour les années 1991 à 1997 le pourcentage d'accidents soignés par éléments matériels et leur répartition par rapport à l'ensemble des accidents.

Tableau 16 : Répartition de la nature des lésions de 1991 à 1997

Code	Nature lésions	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1	non précisé	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,26
2	fracture, fêlure	0,00	0,00	4,24	3,62	4,62	0,68	0,52
3	**brûlure, coup d'arc, phlyctène**	**0,35**	**0,00**	**5,93**	**8,14**	**8,21**	**9,50**	**6,44**
4	Gelure	1,39	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Amputation	6,62	4,81	0,85	0,45	0,51	0,00	0,26
6	**plaies, égratignures, coupures**	**0,00**	**0,00**	**20,34**	**16,29**	**21,03**	**17,42**	**19,85**
7	piqûres, échardes	0,00	0,37	0,85	1,36	0,51	1,58	1,29
8	**contusion, traumatisme, hématome**	**18,82**	**19,63**	**17,80**	**21,27**	**22,56**	**14,93**	**18,56**
9	Inflammation, œdème, kératite, hygroma	0,70	0,37	5,08	4,07	4,62	2,26	3,35
10	entorse, foulure	28,92	25,56	8,05	9,95	7,69	5,66	2,84
11	Luxation	5,23	4,81	0,42	0,45	0,51	0,23	0,00
12	Asphyxie	4,18	7,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Commotion (électrisation)	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	**corps étrangers, poussières**	**0,00**	**0,00**	**15,68**	**12,67**	**10,77**	**30,54**	**28,61**
15	hernie, déniscence	0,00	0,00	0,42	0,45	0,00	0,00	0,00
16	**douleur, lumbago, effort**	**15,68**	**12,96**	**18,64**	**20,36**	**17,95**	**12,90**	**14,69**
17	Intoxication, malaise	0,00	0,00	0,85	0,45	0,51	3,62	2,58
18	Dermite	14,98	18,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
19	troubles visuels	2,44	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	troubles auditifs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00
21	déchirure musculaire ou tendineuse, élongation	0,00	0,00	0,00	0,45	0,51	0,23	0,26
22	lésions nerveuses	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	lésions de nature multiple	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
24	lésions diverses	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Il ressort du tableau précédent que les lésions les plus fréquentes sont (par ordre décroissant) :

- les corps étrangers, poussières,
- les plaies, égratignures, coupures,
- les contusions, traumatismes, hématomes,
- les douleurs, lumbago, effort
- les brûlures, coup d'arc, phlyctène.

3 - Les éléments matériels

Le tableau suivant nous indique pour les années 1991 à 1997 le pourcentage d'accidents soignés selon l'élément matériel.

Tableau 17 : Répartition des accidents par éléments matériels de 1991 à 1997

Code	Eléments matériels	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
03	objets en cours de manipulation	27,87	30,74	26,69	28,96	28,21	27,38	28,35
05	objets, masses, particules en mouvement accidentel	20,91	14,81	18,64	16,29	14,87	31,67	30,41
01	Emplacement de travail et surface de circulation pour accidents survenus de plain-pied	16,03	16,30	19,92	19,46	17,44	12,90	10,05
02	Emplacement de travail et surface de circulation pour accidents comportant une chute avec dénivellation	9,06	11,11	12,29	11,31	15,38	7,24	9,79
31	outils à main	8,01	10,00	5,08	7,24	8,72	4,30	2,84
33	appareils ou ustensiles mettant en œuvre des produits chauds, fours, étuves, appareils de cuisson	4,18	2,96	3,39	4,52	5,64	2,94	4,38
35	appareils ou ustensiles mettant en œuvre des produits caustiques, corrosifs, toxiques	3,14	1,48	2,54	2,26	2,05	1,58	0,00
22	machines et matériel à souder	2,09	1,85	1,27	0,90	0,51	1,58	0,52
36	vapeurs, gaz, et poussières délétères	2,09	1,85	1,69	0,45	0,51	3,39	2,58
07	apparaux de levage, amarrage et préhension	1,39	0,74	0,85	1,36	0,00	0,45	1,55
08	Véhicules	1,39	1,85	1,27	1,81	1,54	2,26	3,61
32	appareils à pression	1,05	1,85	0,85	1,36	1,03	0,23	0,52
06	appareils de levage et de manutention	0,35	0,74	1,27	0,45	0,51	0,45	1,55
10	organes et transmission	0,35	0,37	0,42	0,00	0,51	0,00	0,00
09	machines productrices et transformatrices d'énergie	0,00	0,37	0,42	0,00	1,03	0,00	0,00
11	machines à broyer, concasser, pulvériser, diviser	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	machines à malaxer ou mélanger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	machines à cribler, tamiser, séparer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	presses mécaniques et pilons	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	machines à presser, mouler et injecter	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	machines à cylindres pour laminer, mélanger, planer, imprimer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
17	machines à couper et à trancher, à dérouler et à défibrer	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
18	machines à scier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	machines à tourner, percer, aléser, fraiser, raboter les métaux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,26
20	machines à tourner, toupiller, percer, raboter	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	machines à meuler, poncer, polir	0,70	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
23	machines à riveter, coudre, agrafer, mettre les œillets	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	machines à remplir, conditionner, empaqueter, emballer, clouer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	machines à effilocher, ouvrir, battre, carder	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	machines de filatures, de tissage, de câblerie et d'apprêt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	matériel et engins de terrassement et travaux annexes	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
28	machines diverses	0,00	0,74	0,00	0,45	0,00	0,23	0,00
29	machines non précisées dans la déclaration	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	outils mécaniques tenus ou guidés à la main	0,00	0,74	0,42	0,45	0,00	0,23	0,26
34	appareils	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	matières combustibles en flammes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
38	matières explosives	0,00	0,00	0,85	0,00	0,51	0,45	0,52
39	électricité	0,00	0,00	0,85	0,90	0,00	0,00	0,00
40	Rayonnements ionisants et substances radioactives	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	Divers	0,70	0,37	1,27	1,36	1,54	1,81	2,06
99	Déclarations non classées, fautes de données suffisantes	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
04	objets en cours de transport manuel	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Il ressort de ce tableau que les éléments matériels les plus fréquents lors d'un accident du travail, sur la période observée, sont par ordre décroissant :

- objets, masses, particules en mouvement accidentel
- objets en cours de manipulation
- emplacement de travail et surface de circulation pour accidents survenus de plain-pied
- emplacement de travail et surface de circulation pour accidents comportant une chute avec dénivellation

Conclusion :

Les trois analyses semblent se recouper. Par exemple, les yeux qui sont fréquemment atteints lors d'un accident le sont par des poussières (nature des lésions) qui sont des particules en mouvement accidentels (éléments matériels).
Il serait intéressant de réaliser une étude approfondie sur ces trois notions en analysant par exemple si l'on observe une diminution des entorses, foulures et luxations (code 10 et 11) depuis la campagne sur les déplacements et les manipulations.

III / ETUDE DES VARIATIONS DES INDICATEURS SECURITE DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES D'ENTREPRISES EXTERIEURES

A / ETAT DES LIEUX

1 - Qualité des salariés

Il existe deux types d'entreprises extérieures qui travaillent sur le site de Sollac Dunkerque, les entreprises qui appartiennent à la « coordination » et celle qui n'y appartiennent pas.
La coordination regroupe les cinquante entreprises extérieures les plus importantes, en part de marché, travaillant sur le site en qualité de sous-traitant.

Les deux tableaux ci-dessous nous informent sur la répartition de l'ensemble des accidents (soignés, déclarés, avec arrêt) survenus à des salariés d'entreprises extérieures entre 1994 et 1997.

Tableau 18 : Répartition des entreprises extérieures

Coordination (en %)	1994	1995	1996	1997
Oui	82,63	79,32	72,18	75,58
Non	17,37	20,68	27,82	24,42
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Les salariés des entreprises de la coordination sont les plus touchés par les accidents du travail. Cette constatation nous semble logique puisqu'il s'agit des entreprises qui travaillent le plus sur le site. Il serait intéressant de comparer le nombre d'heures travaillées des entreprises de la coordination et des entreprises n'appartenant pas à la coordination afin de comparer si l'importance des accidents est relative aux heures travaillées mais nous ne disposons pas de ces informations actuellement.
Notons cependant que les entreprises qui travaillent occasionnellement sur le site de Dunkerque ne passent peut-être pas systématiquement à l'infirmerie. Les chiffres présentés ci-dessus ne sont donc pas garantis.

Tableau 19 : Répartition des salariés intérimaires

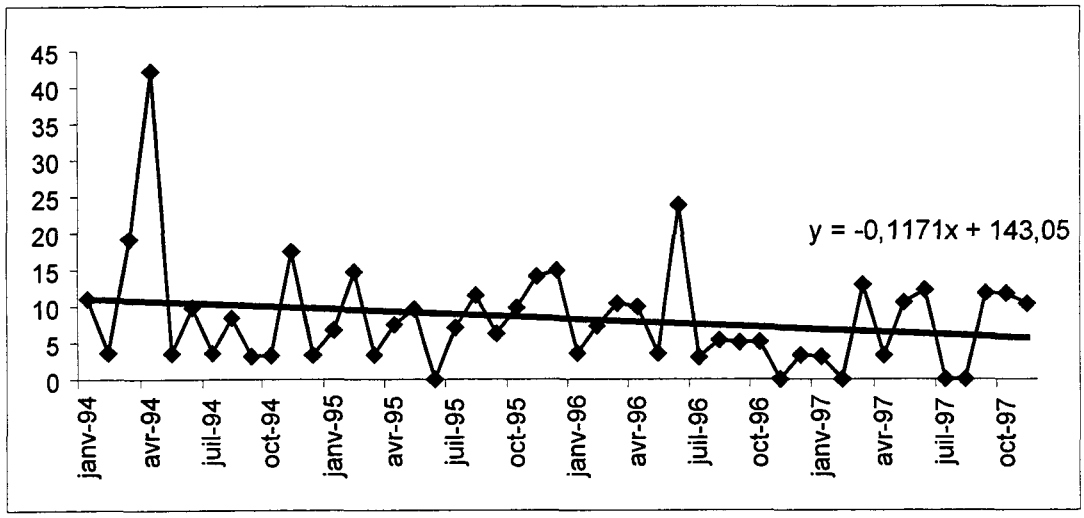
Intérim (en %)	1994	1995	1996	1997
Oui	26,09	30,61	26,58	27,03
Non	73,91	69,39	73,42	72,97
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Sur les quatre années d'observation, le pourcentage entre les salariés intérimaires et non intérimaires travaillant pour le compte d'entreprises extérieures reste le même. Il est de l'ordre de 70% pour les non intérimaires contre 30% pour les salariés intérimaires.
Il serait intéressant de comparer ces pourcentages avec le nombre d'heures travaillées mais nous ne disposons pas de ces informations actuellement.

2 - Les taux de fréquence des accidents avec arrêts et le taux de gravité des entreprises de la coordination

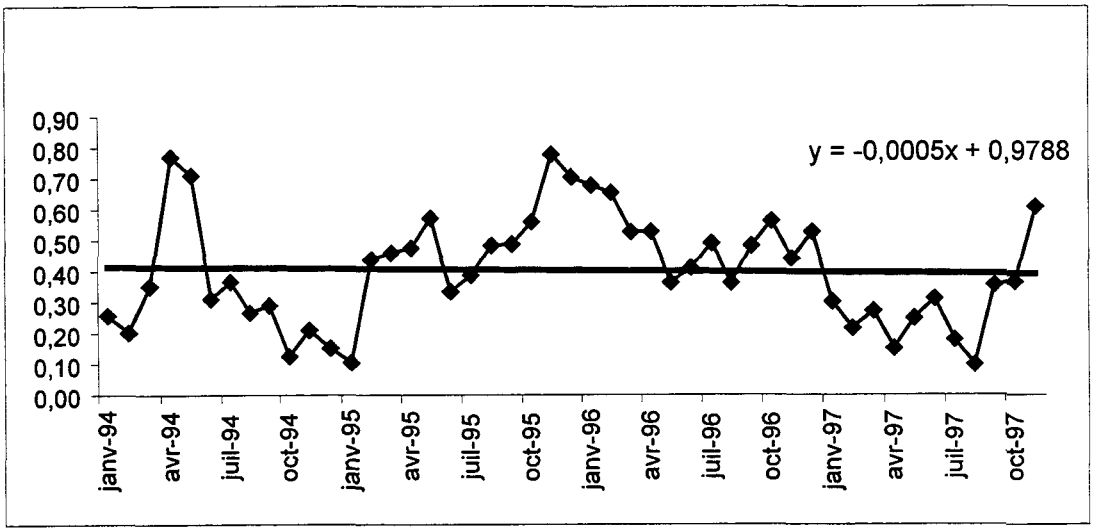
Nous disposons des données mensuelles de janvier 1992 à novembre 1997 mais nous n'avons pas considéré les années 1992 et 1993 pour les deux graphiques ci-dessous car ces chiffres comprenaient également les accidents survenus sur le site de GTS. Précisons que ces chiffres ne concernent que les entreprises de la coordination car c'est seulement depuis 1998 que l'on arrive à comptabiliser l'ensemble des heures de toutes les entreprises intervenantes. Il n'est en effet pas aisé de recenser les heures des entreprises n'appartenant pas à la coordination car ces dernières n'envoient pas chaque mois aux animateurs sécurité le nombre d'heures que leurs salariés ont réalisé sur le site. Mais à présent le service sécurité y parvient en faisant des estimations par rapport aux contrats signés avec les entreprises.

Graphique 25 : Evolution du taux de fréquence des accidents avec arrêt des entreprises de la coordination de J94 à N97



Le taux de fréquence des accidents avec arrêt des entreprises extérieures est nettement supérieur à celui des salariés Sollac puisque la moyenne des entreprises extérieures s'élève à 8,30 contre 0,81 pour les salariés Sollac.

Graphique 26 : Evolution du taux de gravité des entreprises de la coordination de J94 à N97



Le taux de gravité des entreprises extérieures de la coordination est nettement supérieur à celui des salariés Sollac puisque la moyenne du taux de gravité est de 0,40 alors que celle de Sollac est inférieur à 0,20.

Conclusion :

Il est difficile de comparer les indicateurs sécurité des salariés Sollac de ceux des entreprises extérieures de la coordination. Cependant nous pouvons faire plusieurs hypothèses concernant la supériorité des accidents des entreprises extérieures :

- Il ne s'agit pas des mêmes métiers.
- Certains métiers ont été abandonnés par les salariés de Sollac et sont à présent sous-traités, il y a donc eu un transfert de risques.
- La moitié des entreprises sous-traitantes sont des entreprises de maintenance. Sachant que la majorité les entretiens ne sont jamais réalisés les lundi et vendredi, il ne reste que trois jours à ces entreprises pour effectuer leur travail. Le temps peut être un facteur de perturbation des salariés et donc générer des accidents du travail.
- Il est difficile de mettre en place une politique sécurité pour de nombreuses entreprises et pour des entreprises qui ne travaillent pas habituellement avec l'entreprise.
- Il est délicat d'imposer aux salariés d'entreprises extérieures des normes de sécurité tels que par exemple le port des lunettes.
- Les salariés des entreprises extérieures sont moins formés et informés des risques liés aux métiers de la sidérurgie.

Il semblerait que le travail de fond en matière de sécurité mis en place depuis 1995 commence à porter ses fruits. On observe effectivement une diminution des accidents soignés, déclarés et avec arrêt des salariés d'entreprises extérieures.

B / DECOMPOSITION DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES D'ENTREPRISES EXTERIEURES

1 - Les sièges des lésions

Nous disposons de ces informations sur les années 1994 à 1997. Le tableau suivant nous indique pour ces années le pourcentage d'accidents selon la lésion.

Tableau 20 : Répartition des accidents par sièges des lésions de 1994 à 1997

Code	Siège des lésions	1994	1995	1996	1997
0	Sièges internes	0,38	0,56	0,69	0,96
1	non précisé	0,64	0,00	0,14	0,00
2	Tête	**5,62**	**5,31**	**5,78**	**7,50**
3	Yeux, arcade sourcilière	**50,06**	**50,73**	**48,97**	**43,46**
4	Membres supérieurs	8,05	7,80	6,88	6,35
5	Mains	**20,95**	**16,95**	**19,53**	**20,96**
6	Tronc	2,81	4,97	3,16	5,58
7	Membres inférieurs	**5,49**	**5,99**	**5,36**	**8,08**
8	pied	**5,36**	**5,08**	**6,46**	**5,77**
9	localisations multiples	0,64	2,60	3,03	1,35
	Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Il existe une décomposition plus fine détaillant les sièges et le côté du corps touché. Ainsi par exemple le code 522 correspond à un accident du pouce droit (5 pour la main, 2 pour le pouce et 2 pour le côté droit). Comme pour les salariés Sollac, nous n'avons pas jugé utile ici de donner cette décomposition. Elle est disponible en annexe.

Les parties du corps les plus fréquemment atteintes lors d'un accident du travail sont par ordre décroissant :

- les yeux
- les mains
- la tête
- les membres inférieurs
- les pieds

2 - Les nature des lésions

Le tableau suivant nous indique pour les années 1994 à 1997 le pourcentage d'accidents par éléments matériels et leur répartition par rapport à l'ensemble des accidents.

Tableau 21 : Répartition des accidents par nature des lésions de 1994 à 1997

Code	Nature lésions	1994	1995	1996	1997
1	non précisé	0,13	0,11	0,00	0,19
2	fracture, fêlure	1,28	1,58	1,93	1,73
3	brûlure, coup d'arc, phlyctène	**10,87**	**9,60**	**10,59**	**8,65**
4	Gelure	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Amputation	0,38	0,00	0,14	0,38
6	plaies, égratignures, coupures	**20,46**	**17,63**	**21,32**	**22,69**
7	piqûres, échardes	0,90	1,02	0,69	0,77
8	contusion, traumatisme, hématome	**10,87**	**11,75**	**10,73**	**13,65**
9	inflammation, œdème, kératite, hygroma	4,22	3,84	2,34	2,50
10	entorse, foulure	2,81	2,03	2,48	2,50
11	Luxation	0,00	0,00	0,00	0,00
12	asphyxie	0,00	0,00	0,00	0,00
13	commotion (électrisation)	0,13	0,23	0,00	0,00
14	corps étrangers, poussières	**40,54**	**42,60**	**41,68**	**36,35**
15	hernie, déniscence	0,00	0,11	0,00	0,00
16	douleur, lumbago, effort	**6,52**	**8,36**	**6,88**	**9,23**
17	intoxication, malaise	0,77	0,68	0,69	0,58
18	dermite	0,00	0,11	0,00	0,00
19	troubles visuels	0,00	0,00	0,00	0,00
20	troubles auditifs	0,00	0,00	0,00	0,00
21	déchirure musculaire ou tendineuse, élongation	0,13	0,00	0,14	0,00
22	lésions nerveuses	0,00	0,00	0,00	0,00
23	lésions de nature multiple	0,00	0,23	0,41	0,77
24	lésions diverses	0,00	0,11	0,00	0,00
Total		100,00	100,00	100,00	100,00

Il ressort du tableau précédent que les lésions les plus fréquentes sont (par ordre décroissant) :

- les corps étrangers, poussières,
- les plaies, égratignures, coupures,
- les contusions, traumatismes, hématomes,
- les douleurs, lumbago, effort
- les brûlures, coup d'arc, phlyctène.

3 - Les éléments matériels

Le tableau suivant nous indique pour les années 1994 à 1997 le pourcentage d'accidents selon l'élément matériel.

Tableau 22 : Répartition des accidents par éléments matériels des lésions de 1994 à 1997

Code	Eléments matériels	1994	1995	1996	1997
01	emplacement de travail et surface de circulation pour accidents survenus de plain-pied	**54**	**65**	**50**	**46**
02	emplacement de travail et surface de circulation pour accidents comportant une chute avec dénivellation	**34**	**43**	**45**	**33**
03	objets en cours de manipulation	**144**	**171**	**145**	**124**
04	objets en cours de transport manuel	0	0	1	0
05	objets, masses, particules en mouvement accidentel	**347**	**394**	**316**	**205**
06	appareils de levage et de manutention	5	8	7	4
07	apparaux de levage, amarrage et préhension	7	8	9	2
08	véhicules	17	29	3	9
09	machines productrices et transformatrices d'énergie	1	0	4	0
10	organes et transmission	2	0	0	0
11	machines à broyer, concasser, pulvériser, diviser	0	1	0	0
12	machines à malaxer ou mélanger	0	1	2	0
13	machines à cribler, tamiser, séparer	0	2	0	0
14	presses mécaniques et pilons	1	0	0	0
15	machines à presser, mouler et injecter	0	0	0	0
16	machines à cylindres pour laminer, mélanger, planer, imprimer	0	0	0	0
17	machines à couper et à trancher, à dérouler et à défibrer	2	0	0	1
18	machines à scier	0	0	0	0
19	machines à tourner, percer, aléser, fraiser, raboter les métaux	0	1	0	0
20	machines à tourner, toupiller, percer, raboter	0	0	0	0
21	machines à meuler, poncer, polir	5	0	0	1
22	machines et matériel à souder	**50**	**57**	**46**	**23**
23	machines à riveter, coudre, agrafer, mettre les œillets	0	0	0	0
24	machines à remplir, conditionner, empaqueter, emballer, clouer	0	0	0	0
25	machines à effilocher, ouvrir, battre, carder	0	0	0	0
26	machines de filatures, de tissage, de câblerie et d'apprêt	0	0	0	0
27	matériel et engins de terrassement et travaux annexes	0	2	1	1
28	machines diverses	1	0	0	0
29	machines non précisées dans la déclaration	0	0	0	0

Code	Eléments matériels	1994	1995	1996	1997
30	outils mécaniques tenus ou guidés à la main	13	23	19	8
31	outils à main	37	29	39	21
32	appareils à pression	5	1	4	3
33	appareils ou ustensiles mettant en œuvre des produits chauds, fours, étuves, appareils de cuisson	17	13	9	12
34	appareils	0	0	0	0
35	appareils ou ustensiles mettant en œuvre des produits caustiques, corrosifs, toxiques	19	17	15	9
36	vapeurs, gaz, et poussières délétères	2	5	5	2
37	matières combustibles en flammes	2	0	0	0
38	matières explosives	1	0	1	0
39	Electricité	1	3	1	0
40	Rayonnements ionisants et substances radioactives	0	0	0	0
98	Divers	8	12	4	6
99	déclarations non classées, fautes de données suffisantes	1	0	0	0
	Non précisé	3	0	1	10
	Total	779	885	727	520

Il ressort du tableau précédent que les éléments matériels les plus fréquents sont (par ordre décroissant) :

- objets, masses, particules en mouvement accidentel
- objets en cours de manipulation
- emplacement de travail et surface de circulation pour accidents survenus de plain-pied
- machines et matériels à souder
- outils à main

Conclusion :

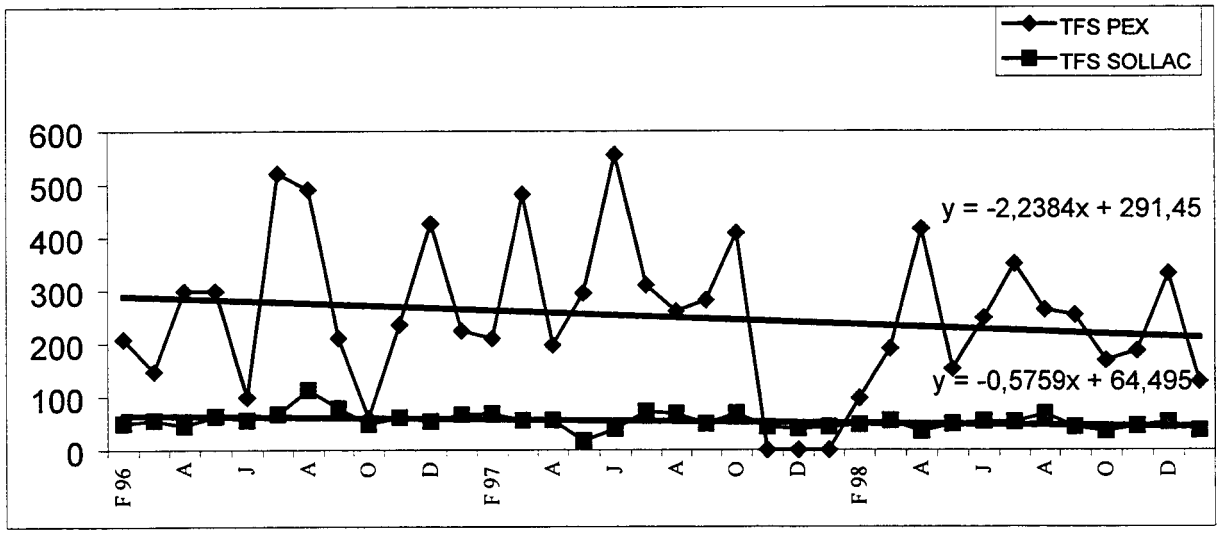
Comme pour les accidents survenus à des salariés Sollac, les trois notions se recoupent. Les accidents les plus fréquents semblent se décomposer de la même manière pour les deux types de salariés. Il s'agit en fait des particules en mouvement qui atteignent les yeux des salariés. Ainsi bien qu'il ne s'agisse pas des mêmes métiers, donc des même risques, les salariés qu'ils travaillent pour le compte de Sollac ou pour une entreprise extérieure, sont soumis aux même aléas de l'environnement sidérurgique.

IV / ANALYSE DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES INTERIMAIRES TRAVAILLANT POUR LE COMPTE DE SOLLAC

Le service sécurité de Dunkerque traite de manière séparée les accidents survenus à des salariés d'entreprise extérieure et aux salariés d'entreprises intérimaires travaillant de manière temporaire pour le compte de Sollac.

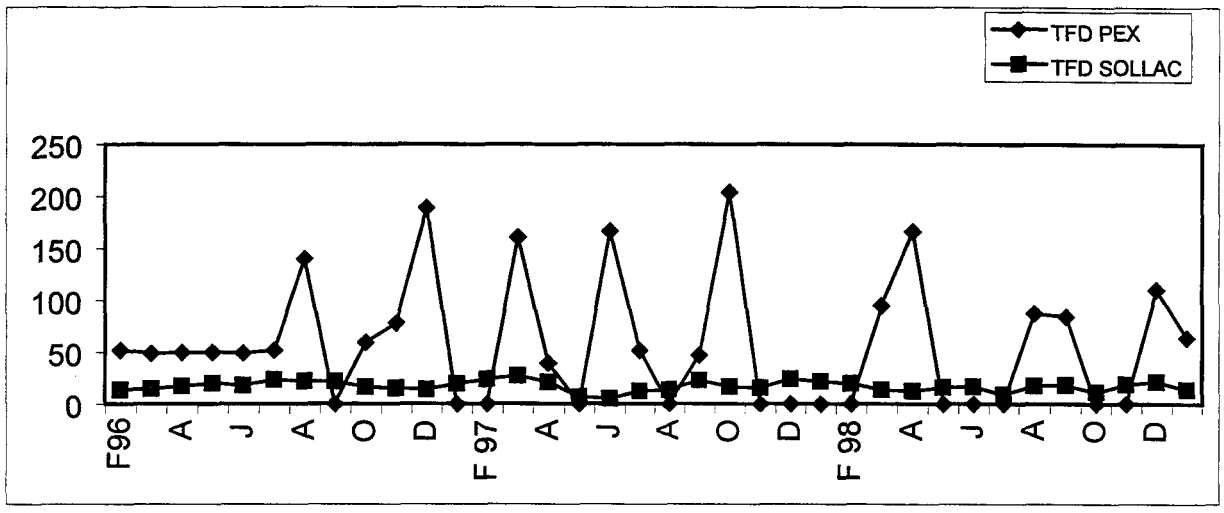
Nous avons réalisé une étude comparative des taux de fréquences des accidents soignés, déclarés et avec arrêt pour les salariés intérimaires et pour les salariés Sollac. Il est en effet possible de réaliser une comparaison car les salariés intérimaires travaillent au sein des équipes de salariés Sollac et ont, en principe, les mêmes métiers.

Graphique 27 : Comparaison des taux de fréquence des accidents soignés des salariés intérimaires et des salariés Sollac de J96 à J99



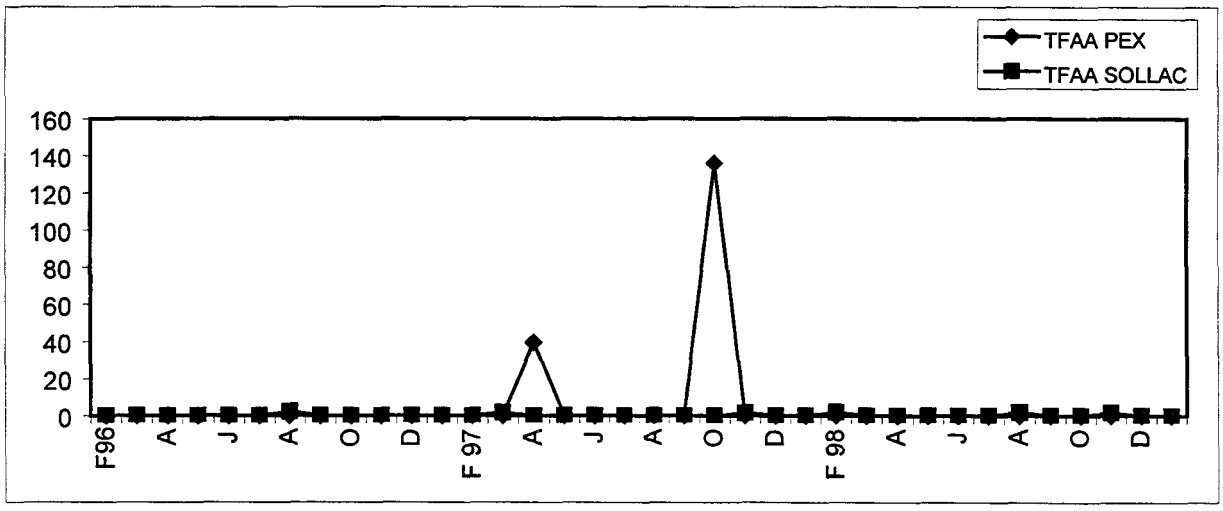
Le graphique ci-dessus fait apparaître une nette différence entre les accidents soignés survenus à des salariés Sollac et des intérimaires. Une différence qui s'affiche dans l'importance des taux pour les salariés intérimaires et dans leur irrégularité. On remarque cependant que durant trois mois (novembre 97, décembre 97 et janvier 98) le taux de fréquence des salariés intérimaires fut nul.

Graphique 28 : Comparaison des taux de fréquence des accidents déclarés des salariés intérimaires et des salariés Sollac de J96 à J99



L'étude du graphique du taux de fréquence des accidents déclarés nous permet de faire les mêmes remarques que celles formulées pour les accidents soignés. On observe une importance et une forte irrégularité du taux de fréquence des salariés intérimaires par rapport aux salariés Sollac. Notons cependant que les salariés intérimaires n'ont pas eu d'accidents déclarés pendant quatorze mois non consécutifs. Ce qui ne fut à aucun moment le cas pour les salariés Sollac.

Graphique 29 : Comparaison des taux de fréquence des accidents avec arrêt des salariés intérimaires et des salariés Sollac de J96 à J99



Les salariés intérimaires ont quasiment le même taux de fréquence d'accident avec arrêt que les salariés Sollac. Notons cependant que les mois d'août 97 et octobre 97 ont généré des accidents avec arrêts pour les salariés intérimaires.

Conclusion :

Les salariés intérimaires travaillant pour le compte de Sollac ont des taux de fréquence, pour tout type d'accident, plus élevés que les salariés Sollac. Pourtant à la différence des salariés travaillant pour le compte d'entreprises extérieures, les intérimaires embauchés par Sollac sont affectés aux mêmes postes que les salariés Sollac et sont encadrés par les mêmes personnes. Nous faisons donc les hypothèses suivantes :

- Les salariés intérimaires ne sont pas suffisamment formés et informés des risques liés aux métiers de la sidérurgie.
- Les salariés intérimaires ont moins d'expérience professionnelle que les salariés Sollac dont la majorité travaillent dans la sidérurgie depuis de nombreuses années.

On pourrait tenter de relier la première hypothèse avec la société intérimaire. Malheureusement, comme le montre le tableau suivant, nous ne disposons de données suffisantes:

Tableau 23 : Répartition des accidents par société intérimaire

		1997	1998
Soignes	ADDECO	6	0
	BIS	36	16
	MANPOWER	24	14
Déclares	ADDECO	1	0
	BIS	5	4
	MANPOWER	4	2
Arrêts	ADDECO	0	0
	BIS	2	0
	MANPOWER	1	0

Le tableau ci-dessus nous permet de dire que les intérimaires de l'entreprise Addeco ont eu moins d'accidents que ceux des deux autres sociétés. Cependant avant toute conclusion hâtive il nous faudrait connaître la répartition des salariés. Si Sollac a peu travaillé avec la société Addeco il apparaît logique que les accidents survenus à des intérimaires de cette entreprise soient moindres.

SECTION II / LES FACTEURS SUSCEPTIBLES DE FAIRE VARIER LES INDICATEURS SECURITE

L'objectif de cette partie est d'identifier les facteurs susceptibles de faire varier les indicateurs sécurité. Ces facteurs sont de deux types : les actions de sensibilisation à la sécurité et les autres facteurs. Dans un premier temps, nous analyserons les relations entre ces facteurs et les indicateurs sécurité étudiés lors de la section précédente. La deuxième section sera consacrée à l'analyse économique des actions sécurité au travers de laquelle nous tenterons d'estimer les performances économiques de ces actions.

I / LES ACTIONS DE SENSIBILISATION A LA SECURITE

Ce paragraphe a pour objectif d'identifier les actions de sensibilisation à la sécurité mises en place sur le site de Sollac Dunkerque et de suivre leur évolution dans le temps lorsque nous disposions de suffisamment d'informations.

A / LES FORMATIONS A LA SECURITE

Les formations dispensées sur le site de Sollac Dunkerque relèvent de deux conséquences :

- La loi oblige les entreprises à former leurs salariés à la sécurité comme par exemple la loi n°76-1106 du 6/12/76, le décret n°79-228 du 20/03/79 ou encore la loi n°91-1414 du 31/12/91.
- La sécurité sur le lieu de travail est un des axes majeurs de la politique du groupe Usinor.

La collecte des données concernant la formation à la sécurité nous a posé problème pour plusieurs raisons :

- Toutes les formations à la sécurité ne sont pas systématiquement imputables dans la déclaration 2483[1]. Peuvent être par exemple inscrites dans ce formulaire, les formations brevet de secouriste, sauveteur, formation des responsables sécurité, formation sur la prévention des risques professionnels, modules sécurité intégrés à une formation plus large qui ne relève pas forcément du domaine de la sécurité.

  Ainsi le service formation n'est pas toujours informé des formations réalisées en interne par les animateurs sécurité. Le résultat de cette non-information est que le nombre de formations internes du service unité support sécurité est en principe supérieur à celui détenu par le service formation.
- Le service sécurité ne comptabilise pas les actions réalisées par des organismes extérieurs. Ainsi, si l'on souhaite connaître le nombre de formation à la sécurité réalisé par un organisme externe, il convient de se reporter aux chiffres du service formation.

Le tableau suivant permet de visualiser ces différences. Précisons que nous avons choisi de raisonner sur le nombre de formations plutôt que sur le nombre d'heures de formation pour deux raisons. D'une part, nous pensons que la durée d'une formation n'est ni représentative de sa qualité ni de son impact possible sur les salariés. D'autre part, le service formation dispose du nombre d'heures de formation mais ce n'est pas le cas pour le service unité support sécurité qui raisonne en nombre de formations.

Tableau 24 : Ecart sur le nombre d'heures de formations sécurité des salariés Sollac réalisées entre les données du service formation et celles de l'unité support sécurité

	1996	1997	1998
Ecart (données du service formation – données du service unité support sécurité)	**-1434**	**-451**	**669**

Source : service formation et service unité support sécurité.

On remarque que le nombre de formations comptabilisées par le service formation est inférieur pour 1996 et 1997 à celles recensées par le service unité support sécurité. La tendance s'inverse pour l'année 1998.

[1] La déclaration 2483 est la déclaration obligatoire relative à la formation professionnelle continue que les entreprises doivent remplir et envoyer chaque année.

Les écarts du tableau ne sont calculés que sur les trois dernières années pleines car les données provenant du service formation ne sont homogènes que depuis 1996, date de la mise en place du logiciel SIRH. Avant 1996, on distinguait les formations déclarées dans le formulaire 2483 et les formations "non admises". Mais pour ces dernières, il n'y avait pas de distinction faite pour les formations liées à la sécurité. Ainsi, le tableau suivant nous informe des heures de formations relatives à la sécurité dans le cadre de la déclaration 2483 mais ne nous renseigne pas sur la part des formations "non admises" relatives à la sécurité.

Tableau 25 : Nombre d'heures de formation des salariés Sollac relatives à la sécurité

Sécurité	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
2483	10430	13504	2826	3499	1469	3286	592	11991	8574	14989
Non admises	6256	5091	23634	19922	33545	18287	17708	0	0	0

Source : service formation Sollac Dunkerque, Daniel Buttin.

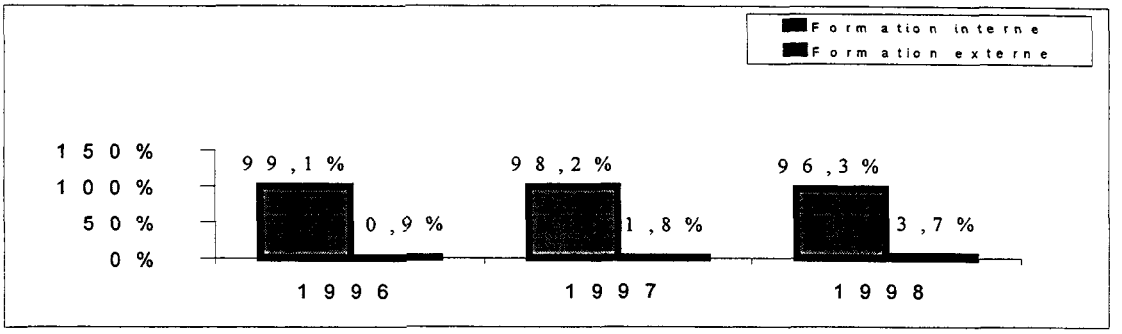
Afin d'obtenir une vision "réaliste" des formations liées à la sécurité nous avons construit un tableau qui reprend pour les formations internes les chiffres du service sécurité et pour les formations externes les chiffres du service formation.

Tableau 26 : Nombre de formations internes et externe pour le personnel Sollac

Formation personnel Sollac	1996	1997	1998
Formation interne	3055	1817	2296
Formation externe	28	33	87
Total	3083	1850	2383

Le graphique suivant permet de visualiser les résultats du tableau ci-dessus.

Graphique 30 : Répartition de la formation interne et externe des salariés Sollac



On remarque que le nombre de formations dispensé par des organismes externes à l'entreprise est nettement inférieur à celui des formations internes. Cependant, il semblerait que la part des formations externes augmente d'année en année.

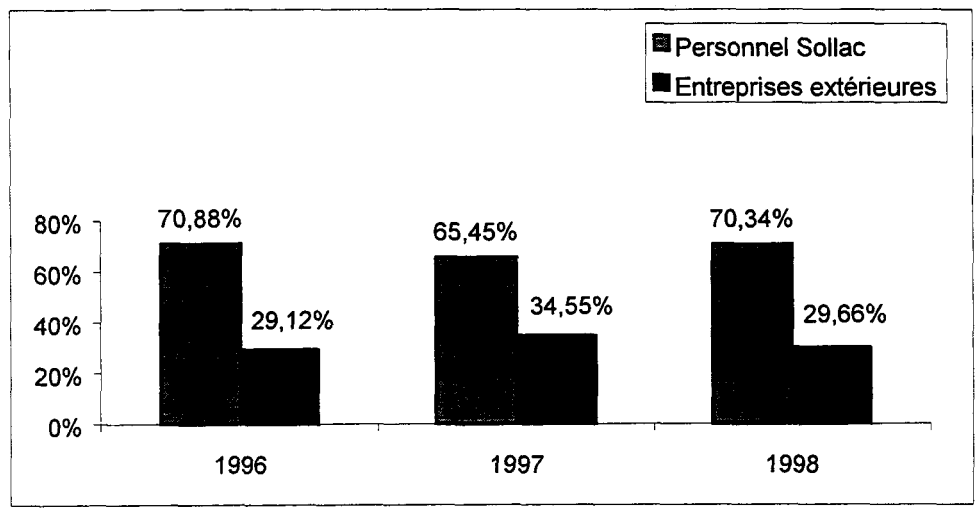
Des formations internes sont également dispensées aux salariés des entreprises extérieures, notamment pour les dangers spécifiques à un site sidérurgique. Ainsi de nombreuses formations concernant le danger gaz sont réalisées à l'attention du personnel extérieur venant travailler pour la première fois sur le site. Le tableau ci-dessous nous renseigne sur la part de la formation interne dispensée aux salariés Sollac et aux salariés des entreprises extérieures. Nous n'avons pas inclu les formations externes car nous ne disposons pas de ces informations pour les entreprises extérieures.

Tableau 27 : Nombre de formations internes dispensées au personnel Sollac et au personnel des entreprises extérieures

Formation interne totale	1996	1997	1998
Personnel Sollac	3055	1817	2296
Entreprises extérieures	1255	959	968
Total	4310	2776	3264

Le graphique ci-dessous nous permet de visualiser les chiffres du tableau précédent.

Graphique 31 : Répartition de la formation interne
entre salariés Sollac et salariés d'entreprises extérieures



La part des formations dispensées par des formateurs internes à des salariés d'entreprises extérieures est, en moyenne, de l'ordre de 30%. Ce chiffre nous semble relativement important mais il serait intéressant de réaliser une étude comparative auprès d'autres entreprises sidérurgiques afin de vérifier si ce taux correspond à la moyenne du secteur ou s'il diffère.

Les formations à la sécurité traitent principalement du comportement. De nombreuses formations comportementales ont été mises en place. Parmi les plus importantes, c'est à dire celles qui ont été suivies par un grand nombre de salariés Sollac et entreprises extérieures nous pouvons citer :

- L'outil multimédia : inspiré d'une réalisation du service sécurité de Sollac Fos, il a été testé dans le dernier quadrimestre 1993. S'appuyant sur un "fil rouge" retraçant la rencontre de deux jeunes et d'un retraité de Sollac Dunkerque avec la mise en commun de leurs vécus respectifs de la sécurité, l'animateur peut aborder les problèmes de sécurité spécifiques à chaque département. Il dispose pour cela de séquences vidéo et d'exercices infographiques imposés ou facultatifs. Ces séquences se décomposent en 18 modules. La formation normale dure 8 heures ; l'utilisation relative à un seul département est possible, 4 heures sont alors suffisantes, mais les exercices ne peuvent pas tous être traités et développés complètement. En 1994, la formation par l'outil multimédia a essentiellement été utilisée dans sa version courte en intra-département. Ceci a permis, d'une part, une bonne appropriation de l'outil, et d'autre part, de toucher un grand nombre de personnes (1427 individus).

Ce type de fonctionnement, s'il n'est pas relayé par d'autres séances, présente néanmoins l'inconvénient de ne pas exploiter des aspects fondamentaux de la formation comme la pédagogie contenue dans le fil rouge, la connaissance de toute l'usine et l'approfondissement des exercices. En 1995, un nouveau module de formation spécifique au risque bruit a été acheté en vue de la réalisation d'une action forte de prévention de la surdité professionnelle.

- J'aime la vie : cette formation de groupe fut mise en place en septembre 1991. Elle se présente sous la forme d'un jeu. Une mallette contenant le support du jeu est distribuée à chaque membre afin qu'ils puissent s'ils le désirent jouer avec leur famille. Cette formation aurait été dispensée à 97% de l'ensemble du personnel ainsi qu'à des lycéens, des personnes extérieures telles que les gendarmes de Wormouth et très peu d'entreprises extérieures. Les quatre premières planches ont été déclinées hiérarchiquement tandis que la cinquième planche dite «familiale » a été dispensée à l'ensemble du personnel.
- Passeport pour la vie est une formation qui fut mise en place en juin 1997, a concerné 100 groupes constitués de 15 personnes durant une journée. Elle s'adresse aux managers et à l'encadrement.
  Cette formation se décline en plusieurs thèmes :
  1 – une vidéo de 40 minutes sur un accident accompagné des témoignages des victimes et de leur famille
  2 – un jeu de rôle entre les participants
  3 – une vidéo sur la responsabilité
  4 – un jeu de rôle entre les participants
  5 – une vidéo sur les routines et les comportements
  6 – un autodiagnostic du comportement sécurité individuel et collectif
- La formation audit sécurité : mise en place en 1993, elle permet aux personnes qui l'ont suivie de réaliser des audits sécurité sur le terrain. Elle se déroule en trois parties : une première partie de cours théoriques, une seconde partie d'application sur le terrain et une dernière partie de débriefing entre les participants.
- La formation zéro accident ou formation arbre des causes a été mise en place en 1991 et permet de retrouver les causes de l'accident. La formation arbre des causes n'a pas été dispensée en 1994 par suite de l'absence de demande.
- La formation au décret du 20 février 1992 : D'une durée de 8 heures, elle comporte une première partie de présentation du décret et de rappels sur le délit de marchandage, et une seconde avec des exercices d'application permettant aux stagiaires de se familiariser avec le plan de prévention et d'en appréhender l'esprit.

Certains formations nécessitent des recyclages. Le recyclage consiste à remémorer aux salariés les concepts de la formation qu'ils ont suivie quelques temps auparavant, en général au bout de trois ans. Ainsi par exemple les formations vigie, gaz, et audits sécurité nécessitent un recyclage.

B / LES ACTIONS DE SENSIBILISATION A LA SECURITE

1 - Le challenge sécurité Gésim

Chaque année, de début avril à fin mars se déroule le challenge sécurité Gésim (Groupement des Entreprises Sidérurgiques et des Industries Minières). Les groupes qui souhaitent participer au challenge rédigent un mémoire dans lequel ils inscrivent toutes les actions sécurité qu'ils envisagent de mettre en place dans l'année. Des audits sont effectués afin de vérifier si les actions ont été réalisées. Si l'équipe réussit, elle obtiendra le label sécurité. La remise des prix est organisée sous forme de cérémonie dans un cadre différent du site de production. Le tableau suivant nous fournit l'historique de ce challenge.

Tableau 28 : Historique du challenge Gésim

Année	Service	Département	CHSCT
1992/1993	Coulée continue CC24	Aciérie	5
1993/1994	Parachèvement	Tcc	6
	Magasin	Dagm	9
	Réfractaires	Aciérie	4
	Fonte/ferrailles	Aciérie	4
1994/1995	Atelier des cylindres	Tcc	6
	Entretien méc.affinage	Aciérie	4
	Entretien El CC	Aciérie	5
1995/1996	Expl.affinage	Aciérie	4
1996/1997	Entretien El matagglo	Fonte	6
	Entretien Méc hfx	Fonte	6
	Entretien El affinage	Aciérie	4
1997/1998	Exp ponts roulante	Aciérie	5
	Exp hfx	Fonte	3
	Exp matagglo	Fonte	2
	Ent gal El	Dmtn	7
1998/1999	Exp batteries	Fonte	3
	Ent El hfx	Fonte	3
	Ent méc matagglo	Fonte	2
	Exp zone step	Aciérie	4
	Ent méc Tcc	Tcc	6
	Etudes et Tn	Dmtn	7
	DPI	DPI	10
1999/2000	Process matagglo	Fonte	2
	Maintenance méca batterie	Fonte	1
	Entretien électrique	Tcc	6
	Unité support mécanique	Dmtn	7
	Services intérieurs	Dasa	10
	Service mouvements	Mvt	8

Source : service unité support sécurité.

Le challenge sécurité Gésim a pris de l'importance au fil des années puisque de plus en plus de groupes y participent. Les services administratifs y sont engagés depuis 1998. La sécurité n'apparaît plus comme étant uniquement une préoccupation des services productifs mais est à présent prise en compte par l'ensemble des CHSCT.

On peut raisonner dans un premier temps à partir du nombre de groupes qui ont participé au challenge puis dans un second temps par le nombre de groupes en fonction du CHSCT.

Tableau 29 : Nombre de groupes par CHSCT par année

Année	Nombre de groupes
1992/1993	1
1993/1994	4
1994/1995	3
1995/1996	1
1996/1997	3
1997/1998	4
1998/1999	7
1999/2000	6

Les années 1998 et 1999 sont celles qui ont enregistrée le plus grand nombre de groupes participants.

Tableau 30 : Nombre de groupes par année

CHSCT	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Total
1	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
2	0	0	0	0	1	1	1	1	**4**
3	0	0	0	0	1	1	2	0	**4**
4	0	2	1	1	1	0	1	0	**6**
5	1	0	1	0	0	1	0	0	**3**
6	0	1	1	0	0	0	1	1	**4**
7	0	0	0	0	0	1	1	1	**3**
8	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
9	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
10	0	0	0	0	0	0	1	1	**2**
Total	**1**	**4**	**3**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**	**29**

L'affinage est le CHSCT qui a généré le plus grand nombre de groupes participants au challenge sécurité Gésim. Viennent ensuite les départements matagglo, hauts fourneaux et train continu à chaud. La cokerie qui est pourtant un des départements les plus dangereux (phénomène que nous avons identifié dans la section précédente) est peu engagée dans le challenge.

2 - Le challenge sécurité

Chaque challenge est mis en place pour une période donnée et correspond à un objectif précis. Nous pouvons citer comme exemple le premier challenge sécurité qui a débuté en avril 1986 et s'est terminé en mars 1988. L'objectif de ce challenge était de diminuer par deux le taux de fréquence de chaque CHSCT. Le second challenge a démarré à la suite du premier et a pris fin en décembre 1990. Son objectif était de faire diminuer en dessous de cinquante le nombre d'accident avec arrêt sur douze mois glissants. Le troisième challenge s'est clôturé en décembre 1993 et avait pour objectif d'atteindre un taux de fréquence inférieur à l'unité.

Pour ce challenge, les points sécurité sont attribués en raison de deux types de performances qui s'exprime en nombre d'accidents avec arrêt. Une performance réussie au sein du CHSCT (performance trimestrielle), et une performance réussie au sein d'un groupe (performance mensuelle).

a / La performance trimestrielle par CHSCT

Les points sécurité sont distribués sous forme de bons par régions CHSCT. S'il n'y a eu aucun accident sur l'ensemble du CHSCT, chaque personne reçoit un certain nombre de points par trimestre. La quantité de points est variable selon les CHSCT comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Calcul des points sécurité selon le nombre d'accident du trimestre et les CHSCT

Nombre d'accident dans le trimestre	Classes		
	1	2	3
0	1400	1200	1000
1	0	0	0

Classe 1 : hauts fourneaux, coulée continues, TCC. Classe 2 : cokerie, matagglo, affinage, DMTN, Mouvement-DAGM. Classe 3 : DTIR (MQ, CRDM, OI, EI, SEE), grands bureaux (EMTN, services administratifs, services intérieurs).

Source : service unité support sécurité

Le fait que le nombre de points soit différent selon le CHSCT prouve que l'entreprise prend en compte une différence de risque. On peut cependant remarquer que les trois CHSCT (Cokerie, Hauts-fourneaux, affinage) qui dans l'étude statistique précédente apparaissaient comme étant les plus dangereux ne sont pas tous classés dans la classe une, c'est à dire la classe pour laquelle le nombre de points les plus importants sont attribués en cas de non-accident. Il serait donc peut-être intéressant de revoir ce système de classes puisque les classes sont déterminées en fonction des résultats des années antérieures.

b / La performance mensuelle par groupe

Un groupe est un service ou un secteur. Il est déterminé par les chefs de départements en liaison avec le service unité support sécurité.

Tableau 32 : Nombre de points selon les risques de la fonction exercée

	Niveau		
	1	2	3
Délai probatoire en mois	1	2	3
points	300	200	100

Source : documentation interne service unité support sécurité

Les niveaux sont déterminés en fonction des risques. Ainsi le premier niveau s'applique au personnel d'exploitation exposé directement au métal en fusion ou à la combustion de charbon, le second niveau au personnel d'exploitation non exposé et le dernier niveau aux autres personnes hors exploitation.

Un bonus usine de 100 points supplémentaires est attribué à chaque membre du personnel pour chaque mois sans accident avec arrêt au niveau de l'usine.

Tout accident avec arrêt entraîne obligatoirement le retour à zéro pour l'ensemble de l'équipe. La date prise en compte pour le redémarrage du compteur est la date d'arrêt.

Peuvent participer au challenge, les salariés ayant un contrat à durée indéterminée, à durée déterminée, un contrat d'adaptation à durée déterminée ou indéterminée (CADD, CADI), un contrat de qualification ou d'apprentissage. Sont donc exclus du challenge le personnel intérimaire, le personnel détaché, le personnel en contrat temporaire vacance et les stagiaires.

La présence d'au moins une journée dans le mois ou le trimestre donne droit à l'attribution des points du mois concerné et du trimestre.

Les points sécurité peuvent être dépensés dans les magasins du groupe Auchan. La valeur d'un point sécurité est de 25 centimes. Le coût de ce challenge sécurité est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 33 : Coût du challenge sécurité

en KF	1996	1997	1998
Points Auchan	8 363,95	8 298,23	8 082,08

Source : Pascaline Warrein, Dasa.

3 - Les points cadeaux en cas d'année sans accident

L'attribution de points cadeaux s'il n'y a eu aucun accident avec arrêt a été mise en place en 1984. Les points sont attribués par équipe de travail. Une équipe est un ensemble homogène de personnes (manager compris) définie par les responsabilités hiérarchiques avec l'accord de l'unité support sécurité. On dénombre à ce jour entre trois cent et quatre cent équipes sur le site de Dunkerque.

Un cadeau est attribué pour chaque membre de l'équipe dès qu'une année sans accident de travail s'est écoulée. Il s'agit d'un système cumulatif, c'est à dire que plus les équipes cumulent les années sans accidents, plus les cadeaux ont une valeur monétaire élevée. Ainsi par exemple, si une équipe n'a pas eu d'accident durant quinze années, un cadeau d'une valeur de deux mille points sera attribué à chaque membre de l'équipe. Tout accident avec arrêt entraîne obligatoirement le retour à zéro pour l'ensemble de l'équipe. La date prise en compte pour le redémarrage du compteur est la date d'arrêt.

Les accidents de trajet survenus à l'extérieur de l'usine ne sont pas pris en compte pour l'attribution des cadeaux.

Les cadeaux sécurité sont réservés au personnel d'exploitation et au personnel ETAM (employé, technicien et agents de maîtrise) passant au moins cinquante pour cent de leur temps dans les ateliers ainsi que les intérimaires et les contrats d'apprentissage ou de qualification au prorata de leur présence. Sont donc exclus les administratifs.

Le tableau suivant nous informe du barème d'attribution.

Tableau 34 : Barème d'attribution des points cadeaux

Année sans accident	Nombre de points	Valeur en FF
½ ans	300	75
3 ans	400	100
4 ans	500	125
5 ans	600	150
6 ans	800	200
7 ans	1000	250
8 ans	1200	300
9 ans	1400	350
10 ans et plus	1600	400
15 ans et plus	2000	500

Source : document interne service unité support sécurité.

Auparavant, les points cadeaux étaient distribués sous la forme de bons d'achat Auchan mais l'URSAFF a critiqué ce système en considérant qu'il s'agissait d'une rémunération dissimulée puisque l'achat de produits alimentaires était possible. A présent les points donnent droit à une valeur pour un cadeau chez Décathlon, Boulanger ou Leroy Merlin.

Le tableau suivant nous renseigne sur le budget annuel consacré aux points cadeaux pour les années 1996 à 1998.

Tableau 35 : Coût des points cadeaux

en KF	1996	1997	1998
Cadeaux anniversaires	617,35	1 110,23	1 286,99
Cadeaux exceptionnels	20,98	0,00	0,00

Source : Pascaline Warrein, Dasa.

4 - Les campagnes sécurité et les journées à thème

Chaque année, le service unité support sécurité organise des campagnes de prévention sur des thèmes particuliers. Ces derniers sont choisis en fonction des événements récents. Ainsi par exemple, une campagne sur les déplacements a été réalisée en 1998 pour tenter de réduire le nombre d'accidents survenants lorsque les salariés se déplacent.
Les journées à thème ont été mises en place en 1998. Elles ont pour objectif de sensibiliser les salariés sur un thème précis mais de manière moins importante que ne le font les campagnes sécurité.

a / Les campagnes sécurité

Le tableau suivant nous renseigne sur l'historique des campagnes sécurité réalisées sur le site de Sollac Dunkerque.

Tableau 36 : Historique des campagnes sécurité

Année	Campagnes sécurité
1991	Journée sécurité routière
1992	Campagne sécurité routière Campagne protection individuelle Campagne produits dangereux Campagne outillages individuels
1993	Campagne sécurité routière Campagne protections machines
1994	2 campagnes sécurité routière
1995	Campagne sur le bruit (prolongation, a peut-être commencé en 94)
1996	Stratégie sécurité Campagne consignes de sécurité Campagne OPR (ordre, propreté, rangement) Campagne risques au poste de travail
1997	Campagne amélioration de l'hygiène de vie
1998	Campagne sur les déplacements Suite de la campagne amélioration de l'hygiène de vie Campagne sécurité routière

Le coût des campagnes n'est pas identifiable car il est compris dans le coût global du centre de frais du service sécurité.

b / Les journées à thème

Depuis 1998 le service unité support sécurité organise, en moyenne, quatre journées à thème par an au rythme d'une par trimestre.
Ainsi, en 1998 des journées ont été consacrées à la protection pour les chutes de hauteur, aux transports, et aux raccords fluides.
En 1999, les thèmes ont porté sur "voir et être vu", la vitesse et l'alcoolisme au volant.

5 - L'audit sécurité

L'audit sécurité s'inspire des audits réalisés par Dupont de Nemours. L'audit sécurité a été instauré sur le site de Dunkerque et est à présent réalisé sur l'ensemble des sites du groupe Usinor. Son principe est le suivant : deux auditeurs se rendent sur le terrain afin d'identifier les éventuelles situations dangereuses et vont discuter de ces situations avec les opérateurs durant environ 30 à 45 minutes. Un compte rendu de l'audit est réalisé systématiquement et un tableau du suivi des actions correctives est rempli afin que les situations dangereuses observées ne se reproduisent plus. Pour cela un pilote est désigné ainsi qu'un délai de réalisation. Chaque personne formée a l'obligation de faire dix audits par an.

Quatre types d'audits sont pratiqués sur le site de Dunkerque :

- Les audits de direction
- Les audits du service sécurité
- Les audits de formation
- Les audits de département

Le comité de direction a été formé en 1992 et les audits ont démarré en 1993.
L'objectif est de sensibiliser, de détecter les anomalies plus ou moins graves puis de désigner un pilote pour régler les problèmes.

Conformément aux recommandations formulées dans le rapport de l'audit Dupont de Nemours, la structure de l'usine a été modifiée :

- Le 1er mai 93, les fonctions de contremaître et/ou agent de sécurité de département ont disparu au profit d'un renforcement de l'effectif des agents de prévention du service sécurité. Ces derniers, rattachés directement au chef du service sécurité, travaillent en liaison étroite avec le chef de leur département d'affectation dans lequel ils disposent d'un bureau permanent. Leur définition de fonction a été remaniée et validée par le comité sécurité de direction.
- Le 1er octobre 93, le service sécurité a été rattaché directement au directeur d'établissement.

Nous ne disposons pas des même données pour les années 1992 à 1998. Pour les années 1992 et 1993 nous connaissons le nombre d'audits réalisé par CHSCT. Pour l'année 1994 nous ne disposons pas des informations par CHSCT mais en fonction des risques détectés. Nous n'avons pas pu obtenir les informations relatives à l'année 1995. Depuis 1996 nous ne connaissons pas le nombre d'audits réalisés mais nous disposons du nombre de risques mortels, graves et légers selon le CHSCT qui ont été détectés lors de ces audits.

Tableau 37 : Nombre d'audits réalisés en 1992 et 1993

CHSCT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1993	0	10	0	3	5	5	7	11	0	0	41
1992	0	10	5	6	5	3	15	12	9	1	66

Source : rapports annuels du service sécurité 1992 et 1993.

Les audits sécurité ont été maintenus en 1993 avec le même référentiel qu'en 1992. Une adaptation a été effectuée pour les services administratifs.

Les deux tableaux suivants récapitulent les informations dont nous disposons pour l'année 1994.

Tableau 38 : Nombre d'audits réalisés en 1994

Type d'audits	Nombre
audits de direction	64
audits du service sécurité	29
audits d formation	54
audits de département	160
Total	307

Source : rapport annuel du service sécurité 1994.

Tableau 39 : Nombre d'actes ou situations dangereux identifiés en 1994

Type d'audits	Nombre
Conséquences très graves	71
Conséquences graves	528
Conséquences légères	447
Total	1046

Source : rapport annuel du service sécurité 1994.

Le taux de réalisation des actions correctives, à la fin de l'année, était de 84,7%.

Les trois tableaux ci-dessous nous informent sur le nombre de risques détectés par CHSCT selon leur gravité pour les années 1996 à 1998.

Tableau 40 : Nombre de risques mortels détectés lors des audits en 1996, 1997 et 1998

CHSCT	1996	1997	1998	TOTAL
Cokerie	11	4	6	**21**
Matagglo	12	5	8	**25**
Hauts fourneaux	4	4	10	**18**
Affinage + CC	15	12	12	**39**
TCC	18	28	7	**53**
DMTN	4	14	14	**32**
Mouvement	5	5	0	**10**
DTIR + DIR	16	17	5	**38**
TOTAL	**85**	**89**	**62**	**236**

Source : document interne service unité support sécurité.

Tableau 41 : Nombre de risques graves détectés lors des audits en 1996, 1997 et 1998

CHSCT	1996	1997	1998	TOTAL
Cokerie	112	105	86	**303**
Mattaglo	134	100	114	**348**
Hauts fourneaux	152	176	202	**530**
Affinage + CC	85	106	121	**312**
TCC	51	91	119	**261**
DMTN	56	99	195	**350**
Mouvement	67	84	24	**175**
DTIR + DIR	103	190	83	**376**
TOTAL	**760**	**951**	**944**	**2655**

Source : document interne service unité support sécurité.

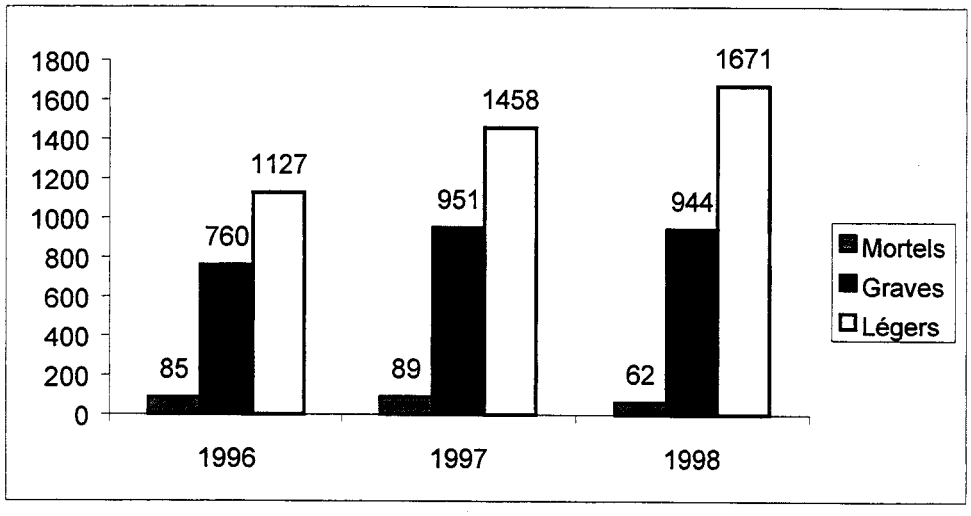
Tableau 42 : Nombre de risques légers détectés lors des audits en 1996, 1997 et 1998

CHSCT	1996	1997	1998	TOTAL
Cokerie	253	256	317	**826**
Mattaglo	188	191	172	**551**
Hauts fourneaux	189	216	267	**672**
Affinage + CC	112	151	185	**448**
TCC	57	104	112	**273**
DMTN	75	139	389	**603**
Mouvement	107	122	51	**280**
DTIR + DIR	146	279	178	**603**
TOTAL	**1127**	**1458**	**1671**	**4256**

Source : document interne service unité support sécurité.

Le graphique suivant nous permet de visualiser la répartition des risques par année pour les années 1996 à 1998.

Graphique 32 : Répartition des risques détectés lors des audits sécurité en 1996, 1997 et 1998



Le nombre de risques légers détectés a augmenté régulièrement entre 1996 et 1998. Cette tendance peut s'expliquer par le fait que le nombre d'audits réalisés augmente d'années en années.

Les risques graves ont augmenté entre 1996 et 1997 et semblent stabilisés depuis.

Le nombre de risques mortels semble diminuer en 1998. On peut faire deux hypothèses à cette tendance : d'une part il se peut que la majorité des risques mortels aient été détectés les années précédentes et d'autre part que les individus fassent plus attention à leur comportement.

Nous ne pouvons donner d'explication fiable aux tendances du graphique présenté précédemment car nous ne connaissons pas le nombre d'audits réalisés, nous ne pouvons donc qu'émettre des hypothèses.

Les audits peuvent être utilisés comme indicateur. Ainsi le département des Travaux Neufs suit un indicateur calculé à partir du nombre d'audits sécurité réalisés. Il s'agit du taux de vigilance qui se calcule de la manière suivante :
Taux de vigilance = (nombre d'audits mensuels / nombre d'heures mensuelles) x 1 000 000.

C / LES OBLIGATIONS LEGALES

1 - La loi

La directive cadre communautaire sur la santé et la sécurité déclare que l'employeur "est obligé d'assurer la sécurité et la santé des travailleurs dans tous les aspects liés au travail sur la base des principes généraux de prévention : éviter les risques, évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités, combattre les risques à la source, adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment d'atténuer le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé"(Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail [1995]).

2 - Les CHSCT

Les comités d'hygiène et de sécurité des conditions de travail existent, depuis les années 1980. Depuis le 9/04/98 il n'y a plus que 5 CHSCT au lieu de 10[2] sur le site de Sollac Dunkerque.
Ces derniers se composent de 54 personnes qui se réunissent 4 fois par an durant 4 heures. A ces réunions habituelles il convient de rajouter une réunion exceptionnelle de la même durée, de 4 visites annuelles de 4 heures et de 20 heures de délégation.
Depuis le 11/06/96, il existe un comité de coordination CHSCT qui se réunit deux fois par an et qui est composé de tous les secrétaires des CHSCT, du directeur du site, du responsable de la sécurité et du responsable médical.

3 - Plan de prévention

Le plan de prévention (PDP) a pour objet de mieux organiser la gestion et la maîtrise des risques liés aux interférences de la co-activité des entreprises utilisatrices et extérieures. Avant le début des travaux et sur le lieu même de leur exécution une information sur le contenu du PDP doit obligatoirement être délivrée à l'ensemble du personnel intervenant par sa hiérarchie.
Il est obligatoire pour toute entreprise ayant des relations avec une autre de réaliser un plan de prévention dans lequel on trouvera l'analyse de toutes les phases d'activités à risque, les mesures à prendre et les personnes responsables de ces mesures. Le PDP est valable pour toutes les entreprises travaillant sur un même lieu et ne peut excéder une durée d'un an.
En moyenne, huit cent plans de prévention sont réalisés sur le site de Dunkerque et mobilisent chacun quatre salariés de Sollac durant deux heures. Le plan de prévention nécessite également le travail du personnel des entreprises extérieures.

[2] Liste des Comités d'Hygiène et de Sécurité des Conditions de Travail : cookerie=1, matagglo=2, hauts fournaux=3, affinage=4, coulée continue=5, train continu à chaud=6, DMTN (-EMTN)=7, mouvement-DAGM=8, DTIR=9, bureaux direction et personnel=10.

4 - Le matériel de protection collective

La loi de 1991 oblige l'employeur à mettre en place dans un premier temps des protections collectives qui seront remplacées par des protections individuelles en cas d'impossibilité d'utilisation des premières.
Les protections collectives correspondent par exemple à des rampes d'escalier, des marquages au sol pour désigner les passages obligatoires, des grillages, des barrières, etc.

5 - Le matériel de protection individuelle

Il existe toute une panoplie d'équipements individuels de protection visant à protéger les salariés : casques, lunettes, protège-oreilles, chaussures, vêtements, etc. Ces différents équipements peuvent être adaptés au secteur, par exemple les vêtements résistants aux hautes températures sont fournis aux hauts-fournistes et aux aciéristes.
Selon les secteurs certains équipements peuvent être obligatoires. Ainsi par exemple le port des lunettes est conseillé ou obligatoire selon les départements.
Concernant le bruit, à partir de quatre vingt cinq décibels, l'entreprise est obligée de fournir au personnel du matériel de protection. Si le bruit dépasse quatre vingt huit décibels les salariés doivent être suivis médicalement, être informés. Et l'entreprise doit tout mettre en place pour réduire le bruit si cela est possible techniquement et financièrement.

Le coût lié aux équipements de protection individuel (EPI) comprend la location de vêtements, le ramassage et le nettoyage de ces vêtements, les armoires de rangement pour le personnel, l'achat de chaussures et l'achat de gants.

Chaque salarié possède en moyenne trois vêtements et demi par an soit une moyenne de 11 000 vêtements sur le site de Dunkerque. Ce budget est de l'ordre de 3 900 KF annuels (source : F.Nollet de l'unité support sécurité).

6 - La mise en conformité

Selon le décret 93401, il a été nécessaire de mettre les machines en conformité. Cette mise en conformité a représenté un coût pour l'usine de Dunkerque de 31 259 KF sur 5 ans.

Tableau 43 : Nombre d'actions et de dépenses liées au décret 9340 en 1996, 1997 et 1998

	CHSCT	1	2	3	4+5	6	7	8	9	Total
1996	Nombre d'actions	176	210	52	622	30	309	59	108	1566
	dépenses en KF	910	996	175	1574	75	118	5	212	4065
1997	Nombre d'actions	47	215	92	212	9	128	10	5	718
	dépenses en KF	783	1020	523	2057	25	154	22	117	4701
1998	Nombre d'actions	Reg.	Reg.	225	159	44	0	0	16	444
	Dépenses	Reg.	Reg.	2237	1846	1281	0	0	25	5389

7 - Les produits dangereux

a / Le gaz

Le risque gaz est très important sur un site sidérurgique. Sur le site de Dunkerque, un million de m^3 de gaz est envoyé chaque heure à la centrale EDF. Une directive européenne précise que chaque entreprise présentant un risque majeur doit avoir une organisation adaptée. Il convient de déterminer les zones de gaz dans l'usine et de ne s'y rendre qu'avec un détecteur de gaz. Ce dernier se déclenchant à 100 ppm (particules par million).

Il existe trois sortes de gaz :

- Le gaz de cokerie : il comporte 60% d'hydrogène, 30% de méthane et 10% divers.
- Le gaz de hauts-fourneaux : il est composé de 25 à 27% de monoxyde de carbone (Co).
- Le gaz d'aciérie : 75% de monoxyde de carbone (Co). Ce dernier se trouve dans une zone bien spécifique, à l'affinage par exemple.

Le danger gaz nécessite des actions de sensibilisation contre les incendies. Chaque année des installations sont mises en place tandis que d'autres sont rénovées.

b / L'amiante

Les problèmes de santé liés à la présence d'amiante dans les bâtiments ont généré plusieurs décrets (9697 et 9698). Les obligations liées à ces décrets vont représenter un coût de 3 millions de francs par an pendant 10 ans, soit 30 000 KF.

Il existe de nombreux risques mais certains ne sont à l'heure actuelle pas encore déterminés car on ne les connaît pas. Ce fut le cas pour l'amiante.

8 - Le Plan d'Opération Interne (POI) et le Plan Particulier d'Intervention (PPI)

a / Le POI

L'article 17 du décret du 21 septembre 1977, complété par le décret n°89-837 du 14 novembre 1989, prévoit, après consultation préalable obligatoire des services départementaux d'incendie et de secours, la possibilité d'obliger l'exploitant à établir un plan d'opération interne (POI) en cas de sinistre, qui définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens mis en œuvre par l'industriel en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement[3].

Le POI permet de savoir exactement combien de personnes se trouvent à l'intérieur d'un bâtiment en cas d'évacuation.
Une procédure est déclenchée en cas d'incident majeur. Le personnel doit alors se retrouver aux points de regroupement les concernant.

[3] Code permanent Environnement et Nuisances, Chapitre XII : les installations classées et la planification des secours, feuillets 106 (15 février 1997).

L'année 1993 a été essentiellement consacrée à l'intégration dans le POI des éléments définis par chaque département.

Une première tranche de crédits a permis :

- La mise en place de la sirène PPI.
- L'installation d'un panneau lumineux multi-usages à l'entrée de l'usine.
- La réalisation d'une première tranche d'investissements permettant de rendre opérationnel dans le courant de l'année 1993 le POI à la cokerie et la diffusion de l'alerte au sein du village d'entreprise[4].

Une seconde tranche a été demandée pour compléter l'équipement du département fonte.

Le document POI Sollac Dunkerque a été remodelé et diffusé en mars 1994.

En 1994, une information du personnel Sollac a été assurée par l'envoi à domicile de la nouvelle plaquette éditée par le secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles accompagnée d'une lettre explicative. L'information a également été effectuée auprès des responsables des entreprises extérieures amenées à travailler sur le site ainsi qu'au personnel de celles-ci présents régulièrement au village d'entreprise.

La mise en place du POI de la cokerie a été terminée en 1994. Tout le matériel nécessaire a été livré en juin pour un montant d'investissement de 1200 KF. Quelques difficultés ont été rencontrées pour activer le système d'alerte et ont été réglées en novembre. La formation du personnel a été réalisée en décembre.

Le crédit d'équipement pour le POI fonte a été accordé en janvier 1994. La réalisation est en cours. Un complément de 330 KF a été accordé en octobre pour la dotation d'appareils respiratoires FENZY.

[4] Le village d'entreprise est un espace sur le site de production réservé aux entreprises extérieures. Elles ont ainsi des locaux dans lesquels il leur est possible de stocker leur matériel, d'avoir des vestiaires, un bureau.

b / Le PPI

Le Plan Particulier d'Intervention (PPI) est un cas particulier du POI. Préparé par le préfet, le plan particulier d'intervention prévoit les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en œuvre en cas de sinistre s'étendant à l'extérieur du site comme par exemple une fuite de gaz. Le PPI défini dans l'instruction interministérielle du 12 juillet 1985, a été juridiquement consacré par la loi du 22 juillet 1987.

D / LA COMMUNICATION

1 - Les journaux

Plusieurs articles consacrés à la sécurité sont parus dans différents journaux et documents internes.

- Le journal « l'ami sécurité » est édité 10 fois par an. Chaque numéro est réalisé grâce au travail de 5 personnes durant 3 heures. Ce journal a été créé en octobre 1994. C'est un 4 ou 6 pages. Il est réalisé en collaboration avec le service juridique et le chargé de communication de DASA. Il est destiné à informer les ingénieurs et chefs d'atelier des principaux événements sécurité survenus sur le site de Dunkerque, dans Usinor et de tout fait marquant relaté dans la presse.
- Le journal entreprises extérieures. Il est en principe tiré en 4 numéros annuels et est réalisé par deux personnes durant 8 heures. Pour chaque numéro, sont mises à contribution les entreprises extérieures. Un seul numéro est paru en 1993 à l'occasion du Forum sécurité. En 1994 il n'y a eu qu'une seule parution en juillet.
- Le journal téléphoné (3210) demande 5 minutes à une personne une fois par semaine.
- Le journal du site : Tandem. Des articles sont parfois consacrés à la sécurité. Ainsi, par exemple, en 1993 et 1994, sont parus dans le journal de site qui s'appelait à cette époque Résonance :
    - Le thermomètre sécurité.
    - La situation mensuelle par rapport à une cible de progrès définie pour Horizon 92.
    - Un article sécurité.
    - Une brève chaque fois que justifié.
- Le journal Reflets : une séquence sécurité par vidéo magazine en 1993.

- Les journaux "avoir le bon comportement" ou "trop d'accident" sortent dès qu'un fait marquant survient sur le site. Il s'agit d'un deux pages. Il correspond à ce que l'on appelait précédemment le "flash sécurité". En 1993, 2 Flash sécurité ont été diffusés et en 1994, 10 informations Flash sécurité.
- La stratégie sécurité de l'usine :
  - En 1993, elle a été déclinée en cascade dans chaque département par chaque responsable hiérarchique au moyen d'un dossier type intégré dans les "notes et documents du manager".
  - Elle a été reprise en 1994 au moyen de l'édition d'un 8 pages de poche et d'un calendrier.
- Autres documents :
  - En 1994, chaque trimestre a été édité un 4 pages à destination des managers reprenant les principaux événements sécurité du trimestre.
  - En 1993, 2 dossiers sécurité ont été diffusés, relatifs au contrôle des garde-corps et aux batteries.

2 - Les affichages

En moyenne 15 affiches par an sont diffusées (environ 45 exemplaires) sur le site de Dunkerque. Plusieurs thèmes sont évoqués tels que le management participatif, la sécurité, etc.
Selon le service communication (Gilles Rousseaux) une affiche sur quatre est consacrée à la sécurité.

Tableau 44 : Nombre et coût des affiches sécurité de 1992 à 1998

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Nombre d'affiches	3	2	2	3	4	4	4
Coût en KF	70	55	58	85	120	120	120

Source : pour les années 92 à 95 : Brigitte Copey ; pour les années 96 à 98 : Gilles Rousseaux.

3 - Les manifestations

Un forum européen de la sécurité s'est déroulé en 1993.

Trois séminaires ont été effectués dans le cadre de la démarche CAP HORIZON :

- PEP management
- PEP sécurité
- PEP prévention

4 - L'arbre des causes

L'arbre des causes est une méthode permettant d'analyser un accident du travail.
Un arbre des causes est réalisé pour tout accident déclaré, pour tout quasi-accident et pour la moitié des accidents soignés (qui n'ont pas été déclarés). La création d'un arbre nécessite 2 heures et est réalisée par 3 personnes minimums.
Lors des réunions mensuelles (10 par an) du comité d'exploitation (réunissant tous les directeurs et le chef de département, soit 10 personnes) un arbre des causes est construit pendant une heure.

E / AUTRES ACTIONS

1 - La minute sécurité

Elle se pratique régulièrement depuis 1995-1996 mais ne se fait pas dans tous les départements. La minute sécurité a été mise en place au magasin, dans certains secteurs de l'aciérie et de la cokerie, à l'entretien général électrique (EGE).
Elle se développe de manière générale dans les secteurs où l'on développe le challenge Gésim. Elle existe au magasin depuis 1993.
Elle consiste à faire un point par le manager pendant 5 minutes tous les jours avant la prise du poste. Mais en fait seulement un dixième des personnes réalisent la minute sécurité.

Deux raisons à cette non-réalisation sont possibles :

- D'une part il n'est pas toujours aisé pour certains secteurs de développer la minute sécurité. Ainsi comme le souligne le rapport de Sollier-Ress [1997] au secteur manutention de la cokerie "l'organisation technique et humaine permet de dégager du temps pour la communication sécurité, rituelle et officialisée : les cinq minutes sécurité", tandis qu'à la batterie les cinq minutes ne sont pas réalisées car "Les salariés ne se rencontrent jamais, sauf au vestiaire. Le personnel est dépendant du process, contraint par le fait que l'on n'arrête pas une batterie".
- D'autre part la hiérarchie d'un secteur peut décider de ne pas mettre en place les cinq minutes sécurité comme outil de communication et utiliser d'autres outils. Ainsi il semblerait, selon l'enquête de Sollier-Resse que le train continu à chaud n'emploie pas ce type de communication.

2 - Le comité sécurité usine

Le comité sécurité usine (ou comité de sécurité de direction pour les années antérieures à 1996) se réunit 6 fois par an, durant deux heures en moyenne, et est composé de 9 personnes : le directeur du site, trois directeurs, quatre directeurs de département et le responsable de l'unité support sécurité.
La stratégie de la sécurité y est construite ainsi qu'un plan d'action sécurité (tout en essayant d'être cohérent avec le plan d'action développement, PAD, de l'usine). Ce plan d'action sera par la suite décliné dans les départements de production.

3 - Les groupes de travail liés à la sécurité

Leur nombre est difficilement comptabilisable.
Depuis fin 1995, environ 60 à 70 groupes de travail ont été animés par le service sécurité. Ce chiffre comprend les formations.

4 - Les suggestions et la charte du progrès participatif

Le système de suggestions a été instauré en 1962 pour permettre à tout membre du personnel de participer aux améliorations dans tous les domaines, y compris la sécurité. Son objectif est d'améliorer les conditions de travail et de sécurité au sein de l'usine.

La procédure relative aux suggestions[5]considère que "toute idée émise par un membre du personnel, dans le but ainsi défini, est donc considérée comme suggestion, à la condition toutefois, que l'amélioration proposée n'entre pas dans le cadre des fonctions normales de son auteur". Il existe cependant une liste "noire" qui recense les suggestions ne faisant pas l'objet d'une prime.

Les suggestions sont étudiées en fonction des économies qu'elles vont pouvoir générer. Une courbe permet de calculer le montant de la prime en fonction de l'économie générée.

La prime, si elle est donnée individuellement, subit des abattements en fonction du coefficient hiérarchique, l'objectif étant de privilégier les plus bas coefficients.
Pour les suggestions collectives, le coefficient retenu pour l'abattement est le coefficient immédiatement inférieur au coefficient moyen de l'ensemble des émetteurs.
Cependant cette règle ne s'applique pas aux suggestions provenant de groupes de travail ayant suivi une méthodologie de résolution de problème. Dans ce cas, c'est la prime totale qui est attribuée.

Les suggestions non chiffrables sont également prises en compte par l'intermédiaire d'un tableau de cotation. Ce tableau permet une cotation maximale de 80 points, la valeur du point s'élevant à 40 francs.

Il existe un tableau de cotations réservé aux suggestions "sécurité" qui identifie le but recherché par la suggestion (suppression du risque, prévention du risque, signalisation du risque) ; l'originalité de la suggestion (innovation, adaptation, imitation) ; l'importance du risque visé. Les points allant de 1 à 100 avec des majorations possibles selon l'application à d'autres départements ou usines. La valeur du point est de 30 Francs.

Les suggestions sont appréciées par plusieurs comités selon leurs domaines de compétences. Ainsi par exemple le comité n°5 concerne les services administratifs, logistiques et techniques.
Le système des suggestions a été centralisé à son tout début par le comité usine suggestions puis il a été laissé à la charge des départements. Le comité département suggestions est composé du responsable du département, d'un représentant de chaque service et d'un animateur sécurité.

La charte du progrès participatif se substitue, depuis 1998, au système des suggestions. L'objectif de ce système est de privilégier les actions collectives et de ne plus récompenser les actions individuelles. Les sommes attribuées sont plus modiques que celles des suggestions.

5 Procédure : règlement relatif aux suggestions, Institut du management, réf 09/DASA/IM/01, révision n°0, date de mise en application : 01/09/93, 14 pages.

Les idées sont dans un premier temps validées, c'est à dire retenues et organisées, par le chef de service de l'unité et génèrent une prime de 200 Francs par personne (avec un maximum de 1 000 Francs par groupe) qui sera versée lors de la réalisation.

Dans un second temps, un jury se réunit périodiquement, sous la présidence du chef de département ou de son représentant, pour déterminer la récompense complémentaire à attribuer à l'idée réalisée. Cette deuxième récompense s'élève à 200 Francs par personne avec un maximum de 1000 Francs par groupe et peut être exceptionnellement majorée.

Chaque année, le département sélectionnera certains groupes pour participer à la journée PAD (Plan d'Action Développement) du département et représenter les activités participatives aux manifestations du Groupe Nord[6] ou nationales.

Un préventionniste est présent dans chaque commission et veille à ce que la sécurité soit bien prise en compte.

Peut participer à ce challenge chaque membre du personnel jusqu'au coefficient 365 inclus. Les cadres sont donc exclus du challenge.

F / LES ENTREPRISES EXTERIEURES

Les salariés travaillant pour le compte d'entreprises extérieures ne sont pas, en principe, soumis aux même règles de sécurité que les salariés internes de l'entreprise. Ils doivent certes se conforter aux normes et aux règles de sécurité en vigueur dans l'usine mais ils ne sont pas soumis au règlement interne de l'usine.

[6] Le groupe de production Nord regroupe les sites de Dunkerque, Mardyck, Biache et Desvres.

Certaines entreprises intègrent les entreprises extérieures dans leur politique sécurité. On peut énoncer deux raisons à ce phénomène. D'une part, d'un point de vue strictement éthique et moral, les entreprises se sentent concernées par l'ensemble des accidents qui surviennent sur leur site de production. D'autre part, lorsque survient un accident sur un site, les journalistes précisent rarement si la victime est un salarié interne ou un salarié externe. L'image de marque de l'entreprise risque d'être atteinte par cette non-précision.

1 - La coordination

Les entreprises extérieures du site de Sollac Dunkerque sont regroupées en deux groupes :

- Celles qui font partie de la coordination
- Celles qui n'en font pas partie

Pour qu'une entreprise soit intégrée à la coordination, il faut que les animateurs sécurité aient estimé qu'elle ait besoin d'être aidée en matière de sécurité. Il faut également que l'entreprise travaille souvent sur le site c'est à dire plus de 10 000 heures par an, soit 5 individus à temps plein.

L'entrée dans la coordination n'est jamais définitive. Si une entreprise ne respecte pas les normes de sécurité, elle peut se faire exclure de la coordination. Chaque année les résultats sécurité de chaque entreprise sont vérifiés. Par exemple, la société Adecco a été exclue de la coordination pour l'année 1999 car des problèmes ont eu lieu avec un de leur intérimaires qui travaillait pour le compte de Brunelle (groupe B).

Une entreprise peut également être exclue de la coordination si elle ne travaille plus suffisamment sur le site.

L'ensemble des entreprises de la coordination représente entre 75 et 80% des marchés passés par Sollac Dunkerque. Leur nombre s'élève pour l'année 1999 à 55.

Les entreprises sont regroupées en cinq catégories selon leur métier. Le tableau suivant nous informe de cette répartition.

Tableau 45 : Répartition des entreprises de la coordination

Groupe	Métiers
Groupe A	Bâtiment, génie civil
Groupe B	Nettoyage, transport
Groupe C	Mécanique, charpente
Groupe D	Mécanique, charpente
Groupe E	Electriciens, entreprise de travail temporaire ayant signé une charte avec Sollac, bureau d'étude

Source : document interne unité support sécurité, P.Deneux.

Les heures des entreprises intérimaires ne sont pas comptabilisées en tant que telles puisqu'elles sont comprises dans les heures des sociétés extérieures.

2 - Les démarches engagées

Le tableau suivant nous permet de retracer l'historique des actions de sensibilisations réalisées auprès des entreprises extérieures.

Tableau 46 : Historique des actions de sensibilisation

1994 et avant	• Réunions de coordination • Gestion des statistiques sécurité • Prise en compte, formation et suivi des temporaires vacances du compte prorata • Conseil dans l'élaboration des plans d'actions sécurité • Audits de terrain • Présentation des causes d'accidents aux chefs de départements (= arbre des causes) • Audits de l'organisation sécurité des entreprises (10/an) • Revues de direction de 10 entreprises / an • Audits inter entreprises sur les arrêts annuels du TCC • Mise en place de l'annexe V des CGA
1995	• Poursuite des actions précédentes • Expression des entreprises sur les PDP • Extension des audits inter entreprises à l'agglo • Prise en compte de la sécurité des entreprises dans l'engagement de la direction • Intégration des entreprises dans des groupes du challenge Gesim
1996	• Poursuite des actions précédentes • Création d'un comité de rédaction journal entreprises extérieures • Limitation des audits système et revues de direction à quelques entreprises en difficulté • Extension des audits inter entreprises à l'aciérie • Création du club entreprises (4 GT actifs) • Partage de la politique sécurité avec Mardyck • 4 Gt mixtes Sollac Entreprises travaillent sur les demandes des entreprises (PDP)
1997	• Poursuite des actions précédentes • Elaboration (avec MK) de 21 propositions d'amélioration des coordinations entreprises au niveau des PDP • Lancement de 3 réflexions majeures avec les entreprises et MK : • Amélioration des relations Sollac Entreprises • Assistance des entreprises pour la sécurité (accueil, formation à l'audit de sécurité) • Préparation du travail et réforme de l'approche de la sécurité au niveau des PDP • Parrainage de 14 entreprises par des directeurs ou des chefs de départements • Signature de chartes avec ces entreprises
1998	• Audits de terrain dont certains mixtes • Audits inter entreprises • Animation sécurité des gros chantiers TN • Coordinations, club entreprise, journal • Mise en œuvre des 21 propositions d'améliorations des PDP • Analyse de tous les accidents avec les acteurs de Sollac • Parrainage de 30 entreprises • Conclusions des 3 groupes de réflexions (avec les entreprises et MK) • Formation à l'audit de sécurité des cadres d'entreprises (34 entreprises, 97 personnes formées)
1999	• Les rapports de visite de chantier : chaque animateur de département est obligé de faire une inspection de terrain tous les jours et de rendre un rapport à JM.Bulcke. En cas de rapport non satisfaisant en matière de sécurité, JM.Bulcke fait un courrier fax à l'entreprise expliquant les problèmes détectés. L'entreprise fait parfois une réponse indiquant si elle a ou non réglé le problème. P.Deneux tient un tableau permettant de vérifier si l'entreprise a répondu à l'entreprise et si elle a mis en place des actions correctives.

Source : document interne unité support sécurité, P.Deneux et rapports annuels sécurité 1993 et 1994.

Informations complémentaires sur ces actions :

Les audits d'inspection (audits "j'aime la vie") se présentent sous la forme d'un questionnaire de deux pages. Il a surtout été mis en place sur les chantiers travaux neufs.
Les audits de comportement (audits Du Pont de Nemours) sont les mêmes que ceux réalisés pour les salariés Sollac.
Les audits "coup de poing" ont été réalisés jusqu'en 1996 et sont à présent remplacés par les audits d'inspection "j'aime la vie".

Les audits de l'organisation sécurité des entreprises (10/an) que l'on nomme également audits systèmes. Les animateurs sécurité entreprises extérieures se rendent dans les locaux d'une entreprise extérieure pour l'auditer. Mais à présent ils se limitent aux entreprises en difficulté en matière de sécurité car le manque de personnel ne permet pas de gérer l'ensemble des entreprises extérieures. C'est pourquoi un cabinet de consultants a audité l'ensemble des entreprises extérieures pour le compte de Sollac de la fin 1998 au début 1999.

Les revues de direction de 10 entreprises par an : ces revues se faisaient en 1994 mais à présent elles ont disparu au profit du parrainage.

Les audits inter entreprises ont commencé en 1994 au TCC puis ont été instauré à l'agglomeré en 1995, puis à l'aciérie en 1996. Les audits sont réalisés lors des arrêts annuels. Ces audits ne sont pas encore mis en place pour les autres secteurs.

L'annexe V des Conditions Générales d'Achat (CGA) informe les entreprises de tout ce qu'elles doivent savoir faire. A présent il existe un manuel sur les consignes générales de sécurité applicables sur les sites de production du groupe Usinor. Un manuel spécifique à Sollac Dunkerque vient également d'être mis à disposition des entreprises.

Le plan de prévention (PDP) fut rendu obligatoire par un décret du 20/02/92. Il reste inchangé mais le document a été amélioré ainsi que la manière dont le PDP est expliqué aux individus.

Le club d'entreprises intervenantes (CEI) a démarré en 1995 suite à des audits sécurité réalisés au TCC. Lors de ces audits, plusieurs entreprises extérieures se sont aperçues qu'elles avaient certains problèmes sécurité en commun. Un groupe de travail a alors été mis en place afin de résoudre ces problèmes. Puis elles ont décidé de s'engager de manière formelle en créant un club. Le club représente donc un groupe d'entreprises qui se réunit pour les problèmes de sécurité. Tout est basé sur le volontariat, il n'y a aucun enjeu si ce n'est l'amélioration de la sécurité. Quatre groupes de travail, fonctionnant à leur propre rythme, se sont ainsi créés. Une charte de fonctionnement régit ces groupes de travail. Le principe est simple, il faut que l'individu qui s'engage le fasse jusqu'à la fin des travaux. Trente neuf entreprises font partie du club et n'appartiennent pas obligatoirement à la coordination.
Le premier groupe de travail est le groupe accueil. Il s'est intéressé à l'accueil des salariés des entreprises extérieures. Les outils nés de cette réflexion sont les suivants :

- Un livret d'accueil.
- Une vidéo qui permet de présenter pour chaque département les risques généraux au site et les risques spécifiques du département dans lequel les entreprises extérieures vont travailler.
- Un guide pédagogique avec transparents.

Une personne par entreprise est formée à l'utilisation du kit afin qu'elle s'occupe de l'accueil de leurs salariés.
Sachant que les entreprises n'ont pas toujours les moyens techniques de réaliser cette formation, un espace accueil sécurité vient d'être construit et mis à disposition des entreprises extérieures depuis mai 1999. Cet espace a coûté 400 KF et a été financé par l'ensemble des entreprises intervenantes.

II / LES AUTRES FACTEURS POUVANT AVOIR UN IMPACT SUR LE NOMBRE D'ACCIDENTS

Un accident du travail a rarement une seule cause. Ainsi, Faverge [1967] distingue trois catégories d'origines :

- des caractéristiques individuelles telles que l'âge, l'ancienneté, les qualifications, la performance, la biographie, etc.
- des caractéristiques de groupe de travail comme l'encadrement, l'ancienneté, et l'homogénéité du groupe.
- des caractéristiques de situation de travail : poste de jour ou de nuit, tâche habituelle ou non, nature de la tâche, etc.

Nous traiterons dans un premier temps des caractéristiques de la situation de travail puis des caractéristiques individuelles et collectives.

A / LES CARACTERISTIQUES DE LA SITUATION DE TRAVAIL

1 - Le taux de charge de travail, le stress et le bruit

L'environnement de travail dans lequel évoluent les salariés peut être à l'origine des accidents du travail. Ainsi par exemple si le salarié travaille dans un environnement calme et qu'il a suffisamment de temps pour réaliser les tâches qui lui sont confiées, il sera plus en état de se concentrer sur ses gestes et ainsi d'être plus attentif aux risques d'accident. Par contre si des pressions sont exercées sur le salarié afin que des délais soient tenus, s'il travaille dans un environnement bruyant, il peut être stressé et faire moins attention aux risques qui l'entoure.

Plusieurs études réalisées dans divers pays ont démontré l'existence d'un lien entre d'une part l'exposition à des facteurs de stress au travail (demandes psychologiques élevées combinées à un faible niveau d'initiative et de convivialité) et d'autre part la mortalité et la morbidité dues au travail (Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail, [1995], page 17).

L'étude révèle que les problèmes liés au stress au travail sont en augmentation du fait du changement des conditions de travail puisque de nombreuses tâches qui ne nécessitaient avant que des efforts physiques exigent à présent de la concentration mentale.

Précisons que bien que le stress soit dans une large mesure déterminé par la situation du travail, il peut cependant provenir de sources extérieures au travail tels que des événements de la vie privée.

Une bonne gestion du stress peut permettre une meilleure organisation de la production, une baisse de l'absentéisme, une amélioration de la qualité du travail, de la santé, et de la sécurité au travail.

Le bruit outre son effet négatif sur l'audition, peut gêner la communication et l'intelligibilité de la parole ce qui peut nuire à l'exécution du travail et donc au rendement de la productivité. Il peut également causer une tension nerveuse qui affecte parfois très sensiblement la manière de travailler (Bequele, [1984]).

Le recours aux heures supplémentaires peut fatiguer les salariés et donc diminuer leur attention au travail.

2 - La situation inhabituelle de travail

Lorsque le salarié se retrouve à un poste qui ne lui est pas habituel, la probabilité d'avoir un accident du travail est plus élevée car il ne connaît pas l'ensemble des risques liés à ce poste. Faverge (op.cit.) constate que "le risque d'accident du travailleur était plus important lorsque ce dernier était dans une situation inhabituelle de travail (page 4)".

B / LES CARACTERISTIQUES INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES DES SALARIES

1 - Les caractéristiques individuelles

Chaque individu est différent de part son capital humain. Il va donc réagir différemment devant une situation dangereuse en fonction de ses caractéristiques personnelles. Font partie de ces dernières, l'âge, l'ancienneté et les qualifications.

L'âge est un facteur qui peut être à la fois positif et négatif vis à vis du risque d'accident. Ainsi comme le souligne une étude documentaire éditée par la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier ([1967] in Faverge (op.cit.)) "L'âge serait accompagné de facteurs positifs et de facteurs négatifs en regard de la sécurité agissant électivement sur les risques afférents aux diverses situations de travail : l'influence du vieillissement se traduirait alors par une augmentation lorsque les risques d'une espèce prédomineraient (par exemple, risques de chute) et par une diminution pour des risques prédominant d'une autre espèce (par exemple, risques d'être pris dans une machine)".

L'ancienneté est un facteur positif de la diminution des accidents car les salariés connaissent l'outil de production et tous les risques afférents.

La qualification des salariés peut également être un facteur de diminution des risques d'accident. En effet, un travailleur qualifié va mieux connaître le fonctionnement de l'outil de production et donc les risques qui en découlent.

Cependant, certaines populations sont plus sujettes à des risques d'accident que d'autres, comme par exemple les jeunes, les travailleurs âgés, les travailleurs immigrés, les handicapés et les femmes (Faverge, op.cit.).

2 - Les caractéristiques collectives

Le fonctionnement d'un groupe de travail peut générer des risques d'accidents du travail. Si les individus qui composent le groupe ont l'habitude de travailler ensemble, leur coordination peut être excellente ce qui permet d'éviter les situations de stress.

L'homogénéité du groupe est également importante afin que la coordination entre les membres soit la meilleure possible.

L'intégration de salariés temporaires dans le groupe peut perturber son équilibre et risque de provoquer des situations dangereuses de travail.

3 - Les habitudes

L'habitude est un facteur important de risque d'accident. Les gestes ont été faits si souvent que l'on ne se rend plus compte des dangers qu'ils peuvent comporter. C'est le cas par exemple d'une personne qui à force de prendre tous les jours la même route, a tendance à rouler de plus en plus vite et à ne plus faire attention aux autres automobilistes.

Certaines actions de sensibilisation relèvent tellement du comportement quotidien qu'il est parfois très difficile de "faire perdre les mauvaises habitudes". Ainsi une campagne sur les déplacements peut ne pas parvenir à diminuer le nombre d'accidents pour déplacement car ces derniers ne sont pas propres à l'usine mais ont lieu tous les jours, à chaque instant.

A l'inverse, une campagne spécifique peut réussir à ne pas diminuer uniquement les taux de fréquence des accidents ciblés mais également ceux de nature différente du fait que les salariés ont été sensibilisés à la sécurité.

C / LA MISE EN PLACE D'UNE POLITIQUE QUALITE

La sécurité s'intègre dans une politique qualité. Sollac a mis en place depuis quelques années un système de qualité totale sur l'ensemble de ses sites de production.

La sécurité et la qualité sont liées. Ainsi par exemple, la topomaintenance est utile pour la sécurité car par l'entretien de l'outil elle permet une meilleure connaissance des risques et prévient les accidents matériels. De même, le plan sécurité s'intègre dans le Plan d'Action Développement.

Le tableau suivant nous renseigne sur l'historique des principales actions et démarches de progrès mises en place sur l'ensemble des sites de Sollac.

Tableau 47 : Historique des principales actions et démarches de progrès

Année	Actions et démarches de progrès
1986	Opérations Delta et Sigma Cercles de qualité PAC (Plan d'Action Compétitivité) SPC (Statistical Process Control)
1987	Premières certifications AQ site Mesures qualité produit (Perf...) Topomaintenance (TPM)
1989	PAD (Plan Annuels de Développement)
1990	Cap Alizé Démarches Compétences ROL (Rationalisation des Opérations Logistiques)
1991	ROA (Rationalisation des Opérations Administratives)
1992	Maîtrise Intégrée des Processus (MIP) Simplification
1993	Routes Métallurgiques Auto-évaluation Certification AQ Performance Achat
1995	Fiabilité
1996	Performance Logistique
1997	Prix TPM QS 9000
1998	ISO 14000 Prix EFQM Nouvelle Donne - Nouvelle Ambition

Source : Dossier de candidature de Sollac au Prix Européen de la qualité 1999.

D / LE MANAGEMENT ET LA POLITIQUE DES DIRIGEANTS

Le type de management (bureaucratique, taylorien, participatif,...) peut avoir une influence sur le comportement des salariés et leur implication à la sécurité.
Ainsi, la politique sécurité du site établie par les principaux managers peut avoir une influence sur le comportement des salariés.

1 – Le type de management

Bien qu'ayant une production en continu, le système de management de Sollac intègre depuis de nombreuses années le management participatif au sein de l'ensemble de ses départements. Ainsi, comme le montre le tableau précédent, les cercles de qualité existent au sein de Sollac depuis 1986.

2 - Les directeurs du site de Dunkerque

Depuis la construction du site de Sollac Dunkerque en 1959, de nombreux directeurs se sont succédés. Chacun de ses directeurs a eu une influence sur la politique sécurité du site.

Le tableau suivant nous renseigne sur les noms de ces directeurs et sur la période durant laquelle ils ont dirigé le site.

Tableau 48 : Historique des directeurs du site de Sollac Dunkerque

Nom	Période
Boudot André	1959 ⇒ 30/9/68
Roger Claude	1/10/68 ⇒ 1/3/73
Callewaert Pierre	1/3/73 ⇒31/12/76
Didier Gérard	1/1/77 ⇒ 31/7/80
Mailly André	1/8/80 ⇒31/12/84
Frimat Hubert	1/1/85 ⇒ 31/12/88
Chabannier Jacques	1/1/89 ⇒ 1/4/92
Paul-Dauphin Jean-Marie	1/4/92 ⇒31/1/95
Gugliermina Pierre	1/2/95 ⇒ 30/4/99
D'Huyvetter Jean-Claude	1/5/99 ⇒ aujourd'hui

Source : Francis Carron et Gérard Denorme.

La période moyenne depuis 1973 pour un directeur de site de Sollac Dunkerque semble être d'environ trois années. On observe en effet des changements réguliers tous les trois ans.

3 - Les responsables sécurité du site de Dunkerque

Comme pour les directeurs du site, nous avons cherché à retracer l'historique des responsables sécurité du site de Dunkerque.

Tableau 49 : Historique des responsables sécurité du site de Sollac Dunkerque

Nom	Période
Dupuis	63 ⇒ 69
De Bénazé	69 ⇒ 73
De St-Léger	73 ⇒ 76
Butruille	03/76⇒ 08/83
Sicot	09/83⇒03/88
Dekeyne	04/88⇒04/91
Flahou	05/91⇒07/95
Bulcke	08/95⇒aujourd'hui

Source : Gérard Denorme et Jean-Pierre Fayse.

Les changements des responsables sécurité sont beaucoup moins réguliers que pour les directeurs de site. On observe une période moyenne de 4, 5 années avec des périodes minimales et maximales de 2 et 7 ans.

Conclusion :

Les responsables sécurité ne sont pas nommés en même temps que les directeurs de site, ce qui permet une certaine continuité dans la politique sécurité et d'éviter un brusque changement.

E / LE CLIMAT SOCIAL

Il nous semble que le climat social peut exercer une influence sure les résultats sécurité. Une bonne ambiance de travail permet aux salariés de travailler dans de bonnes conditions et donc de pouvoir se concentrer sur la sécurité. Tandis qu'une insatisfaction des salariés pourra entraîner une diminution de l'attention sur le lieu de travail et ainsi accroître la probabilité des accidents du travail.

Nous pouvons apprécier le climat social du site de Sollac Dunkerque au travers diverses enquêtes.
L'enquête Ulysse est une enquête de satisfaction des salariés qui se déroule sur l'ensemble des sites du groupe Usinor. Cette enquête a été réalisée en 1995 et en 1996 et 1998, mais les résultats de l'année 1995 ne sont pas disponibles.
Concernant les années antérieures à 1996, nous pouvons nous intéresser aux enquêtes de satisfaction de personnel propres au site de Dunkerque. Ces enquêtes ne traiteront pas obligatoirement des mêmes questions qu'Ulysse mais elles nous permettront de nous faire une idée du climat social de la période étudiée. Nous utiliserons ainsi les résultats observables et l'enquête microscope.

1 - Ulysse

L'enquête Ulysse est composée de 120 questions organisées en 21 indicateurs regroupés en 6 thèmes. Le tableau suivant nous renseigne sur ces thèmes et indicateurs.

Tableau 50 : Présentation des thèmes et indicateurs d'Ulysse

Thèmes	Indicateurs
Motivation	Mobilisation au travail Mobilisation vers la performance collective Vision positive de son avenir personnel Envie de se changer, de se former
Attitudes face à la démarche compétence	Crédibilité de la hiérarchie sur l'évaluation Efforts de l'unité pour le développement professionnel Progrès de la démarche compétence par rapport aux approches précédentes Adhésion de la démarche compétence
Qualité de l'organisation et du mode de fonctionnement	Ajustement des compétences aux fonctions Clarté de l'organisation Importance accordée aux conditions de travail Ouverture aux clients, adaptativité de l'unité
Reconnaissance interne	Sensibilité à la rémunération Reconnaissance interne
Qualité du mode de management	Sentiment d'être exclus de la participation et de la responsabilisation Qualité perçue des entretiens d'évaluation Ecoute par la hiérarchie Qualité de la communication
Qualité du climat interne	Climat positif Satisfaction à l'égard du travail Importance du lien à l'entreprise

Le sixième thème est celui qui nous semble le plus intéressant pour notre étude car il nous permet d'évaluer la qualité du climat interne.

a / Etude des six thèmes d'Ulysse

Le tableau suivant nous renseigne sur l'évolution des six thèmes de l'enquête Ulysse sur les années 1996 et 1998 pour le site de Dunkerque mais également pour la société Sollac (c'est à dire la moyenne des sites de Sollac) et pour le groupe Usinor (c'est à dire la moyenne des sites du groupe).

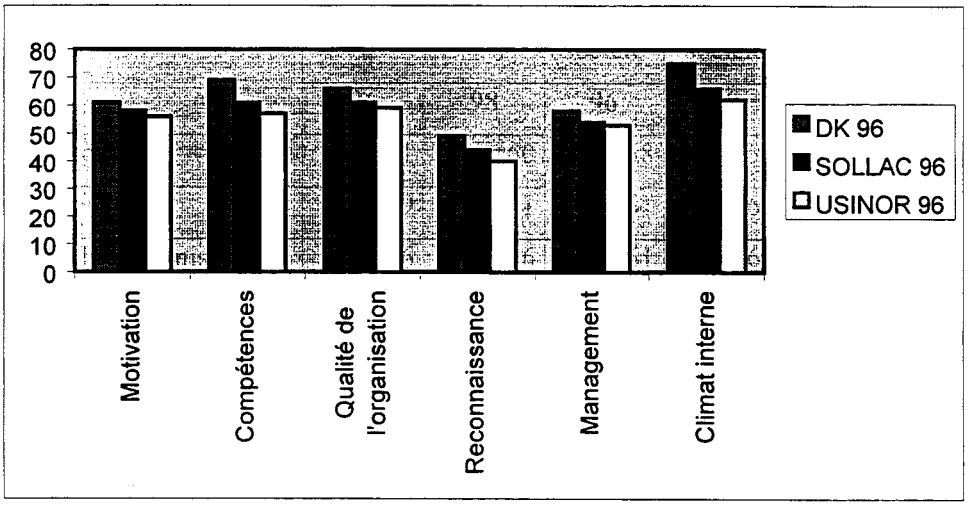
Tableau 51 : Comparaison des thèmes de l'enquête Ulysse 1996/1998

	DK	DK	Sollac société	Sollac société	Groupe Usinor	Groupe Usinor
	96	**98**	**96**	**98**	**96**	**98**
Motivation	61	60	58	56	56	55
Compétences	69	71	61	62	57	59
Qualité de l'organisation	66	66	61	62	59	59
Reconnaissance	49	52	44	47	40	43
Management	58	57	54	54	53	53
Climat interne	75	75	66	67	62	62

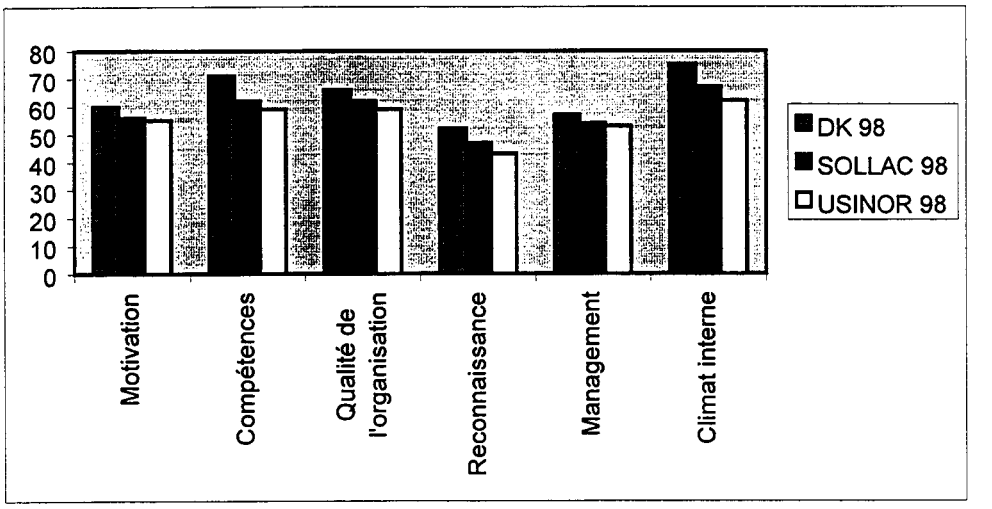
Les deux graphiques suivants nous permettent de visualiser les chiffres du tableau ci-dessus.

BU LILLE I

Graphique 33 : Thèmes d'Ulysse en 1996



Graphique 34 : Thèmes d'Ulysse en 1998

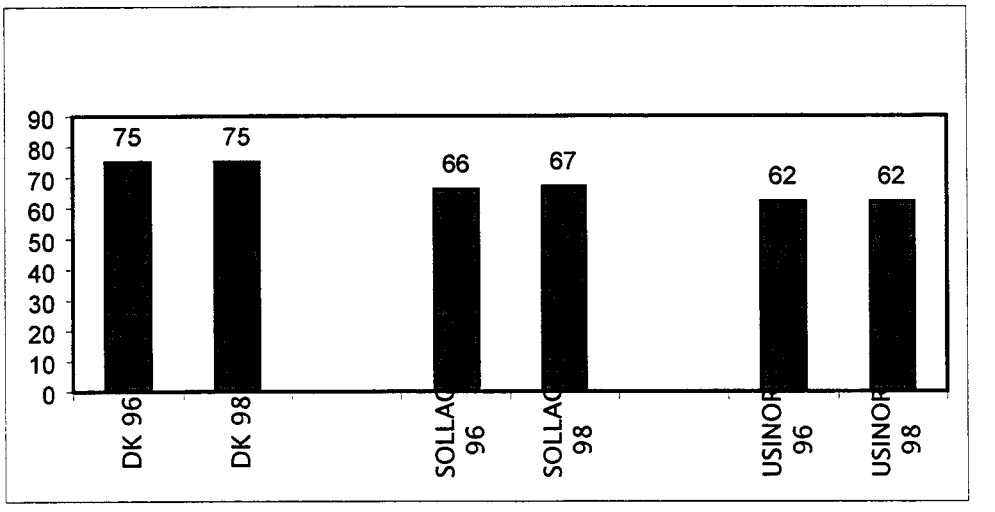


On remarque que pour les deux années d'observations, le site de Dunkerque semble mieux se positionner que la moyenne des sites de Sollac et que ceux du groupe Usinor. Notons également que les salariés Sollac sont plus satisfaits que ceux du groupe Usinor.

b / Etude du thème "climat interne"

Le graphique suivant nous permet de suivre l'évolution du thème du climat interne pour les deux années d'observations.

Graphique 35 : Ulysse, climat interne



Il semblerait qu'il n'y ait pas eu de changement dans le degré de satisfaction des salariés du site de Dunkerque, de la société Sollac et du groupe Usinor entre 1996 et 1998.

2 – Microscope

Le questionnaire Microscope a pour objectif de mesurer l'état de satisfaction des salariés dans différents domaines. Cette enquête, réalisée par l'Institut du Management du site de Dunkerque, s'est déroulée sur plusieurs années. Nous disposons des résultats de cette enquête pour les années 1991, 1992 et 1994 (il n'y a pas eu d'enquête pour l'année 1993).

Les tableaux suivants récapitulent les résultats de ces différentes années.

Tableau 52 : Enquête Microscope

De bonnes conditions de travail	1991	1992	1994
Satisfaits	26,7%	29,4%	27,2%
En attente	23,6%	27,9%	37,1%

Nous ne pouvons pas comparer l'année 1991 aux deux autres années du fait d'un changement de périmètre. Nous pouvons cependant remarquer que pour les années 1991 et 1992 le pourcentage de salariés satisfaits était supérieur à ceux en attente, mais en 1994 la situation semble s'inverser.

Tableau 53 : Enquête Microscope

Evolution des situations de travail	1991	1992	1994
Constaté des améliorations	56,2%	67,6%	65,5%
Ne pas avoir vu de changement	34,1%	25%	30,8%
Observé une dégradation	6%	4,3%	3,3%
N'ont pas répondu	3,7%	3,1%	0,4%

Un plus grand nombre de salariés a constaté pour les trois années d'observations des améliorations de leurs situations de travail.
On observe que les salariés considèrent que l'amélioration de leur situation de travail a été moindre en 1994 qu'en 1992. Cependant ils ont en même temps observé une dégradation moindre de leur situation de travail. L'année 1994 semble avoir été synonyme de non changement.

Tableau 54 : Enquête Microscope

La participation aux actions sécurité	1992	1994
Représentation	84,9%	86,1%
Vécu	54,1%	51,2%
Ecart	30,8%	34,9%

L'écart entre la représentation que se font les individus de la participation aux actions sécurité et le vécu, c'est à dire leur participation effective sur le terrain, s'est accentué entre 1992 et 1994. Les salariés semblent se sentir moins impliqués dans les actions sécurité qu'ils le voudraient.

Il semblerait que le climat interne se soit dégradé entre 1992 et 1994 sur le site de Sollac Dunkerque. Cependant, comme le précisent les résultats de l'enquête, "seule la sécurité se maintient entre les deux sondages et garde le premier rang des améliorations perçues".

3 - Les résultats observables

La démarche CAP HORIZON fut mise en place en 1992 sur le site de Dunkerque, en 1995 sur celui de Mardyck et 1998 pour Biache. L'objectif de cette démarche est de mesurer la satisfaction du personnel. Les résultats observables constituent un des outils essentiels de la démarche Cap Horizon. Il s'agit d'un questionnaire de 48 questions qui est posé à tout équipe chaque année. Cette enquête est réalisée par l'Institut du Management.

Les usines sont décomposées en PEP (Propre Entreprise Performante). Chaque équipe fait son résultat observable avec ou sans le conseiller interne, selon ses préférences.

Définition de la PEP :

- Propre : pour accentuer l'indispensable responsabilité et implication personnelle du manager dans sa propre réussite et celle de son équipe.
- Entreprise : pour mettre l'accent sur la nécessaire capacité du responsable à entreprendre dans le plein sens du terme.
- Performante : pour mettre en évidence le rôle de la réussite dans la motivation des personnes et la continuité, la survie de l'entreprise.

La première PEP a été constituée et formée en 1992 et fut le comité de direction, la dernière en 1996. Une PEP est une équipe naturelle de base. Se sont également développées des équipes transversales que l'on nomme PEP traversantes ou copropriété selon le vocabulaire des sites

Objectifs des résultats observables :

- Que l'équipe ait une liste des points forts et des points à consolider dans la situation actuelle.
- Que l'équipe ait les priorités de son action de consolidation des prochains mois. Qu'elle puisse échanger sur ses difficultés.
- Que l'équipe ait un plan d'action pour chacune des priorités identifiées.
- Que l'équipe ait une évaluation du progrès en management par des résultats que l'on observe et les priorités de la prochaine étape de consolidation.

Les cibles des résultats observables :

- La responsabilisation selon l'approche client-fournisseur,
- La santé et sécurité,
- La gestion de la performance,
- La qualité de service au client,
- Le soutien et développement de l'équipe
- Le soutien et développement de l'individu,
- La gestion du temps et la rigueur.

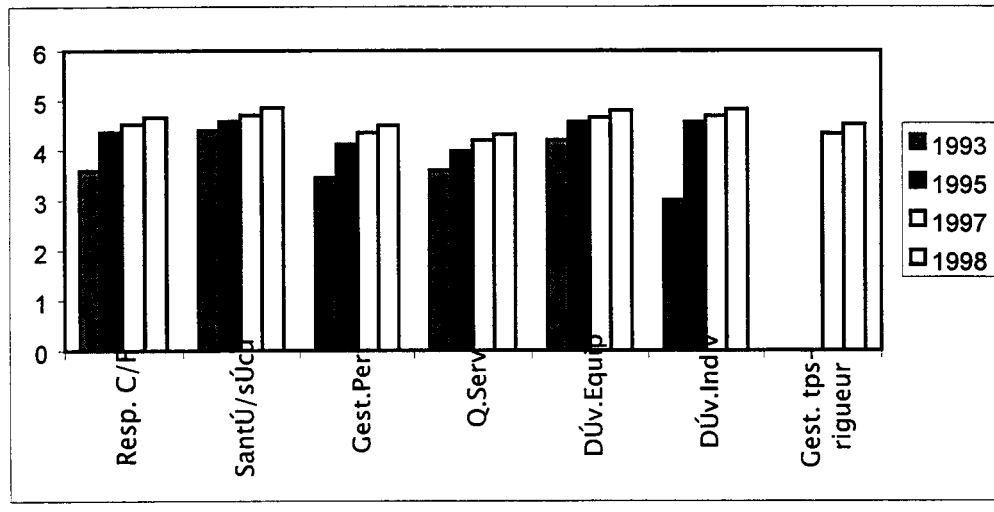
Les cibles sont décomposées en plusieurs items qui peuvent prendre chacun six notes différentes :

- N'existe pas, on n'en parle pas.
- Que des idées, rien de concret.
- Cela se fait mais ne dure pas.
- Devient presque une habitude.
- Est devenu un réflexe mais peut être amélioré.
- C'est parfait ne changeons rien.

Suivi des résultats observables :

Le graphique ci-dessous nous informe de l'évolution des résultats observables sur le site de Dunkerque.

Graphique 36 : Résultats observables usine



Graphique fournit par F.Varet de l'Institut du Management de Sollac Dunkerque.

Le graphique nous indique que le pôle santé/sécurité augmente régulièrement entre 1993 et 1998, ce qui est également le cas de tous les résultats observables.

Conclusion :

L'enquête Ulysse montre qu'il n'y a pas eu de changement dans le niveau du climat interne.
L'enquête Microscope fait apparaître que seule la sécurité se maintient et garde le premier rang des améliorations perçues.
Les résultats observables sont en évolution constante.

On peut donc en conclure que le climat interne, bien que peu changeant, est plutôt positif d'un point de vue général mais également de la sécurité.

F / LE CHANGEMENT ORGANISATIONNEL

Un changement organisationnel peut influencer le climat social et donc les résultats sécurité. La nouvelle organisation de Sollac Atlantique n'étant mise en place officiellement qu'au 1er juillet il est difficile d'intégrer cette variable dans notre modèle actuel. Cependant il se peut que l'annonce de ce changement qui a été faite il y a plusieurs mois ait joué sur les résultats sécurité de l'année 1998. La communication en interne n'ayant pas toujours été réalisée avant celle faite par la presse, de nombreux salariés se sont inquiétés de leur devenir. On peut noter également la fréquente confusion entre suppression de postes et licenciements secs.

SECTION III / ANALYSE ECONOMETRIQUE ET ANALYSE DES DONNEES

L'objectif de cette section est de tenter de vérifier s'il existe un lien entre le taux de fréquence des accidents soignés et les actions de sensibilisation à la sécurité mises en place sur le site de Dunkerque. Pour ce faire nous utiliserons les méthodes économétriques et l'analyse des données.

Nous nous intéresserons uniquement aux indicateurs et aux facteurs se rapportant aux salariés Sollac car les données disponibles sur les entreprises extérieures sont insuffisantes.

Ces outils vont nous permettre de mesurer la part des actions de sensibilisation à la sécurité sur les indicateurs sécurité. En effet, certaines actions sécurité vont avoir un impact différent sur les indicateurs. Ainsi par exemple, une formation peut sensibiliser de manière plus importante les salariés qu'une campagne sécurité et inversement.

Pour ce faire, nous allons tenter d'estimer une fonction du type : $y = ax+b$ où y représente la variable expliquée, c'est à dire l'indicateur sécurité et x la variable explicative, c'est à dire les facteurs pouvant avoir une influence sur l'indicateur sécurité.

I / LA QUALITE DES DONNEES

Il convient de préciser que nous avons rencontré quelques difficultés pour recueillir certaines données. Non pas du fait de la mauvaise volonté des acteurs mais du fait que les données dont nous avions besoin n'existent pas toujours sous la forme que nous désirions. Ainsi par exemple certaines données ne sont disponibles que de manière annuelle car l'entreprise n'a pas besoin d'un détail mensuel alors que pour notre étude nous aurions aimé travailler sur des données mensuelles. Il nous a donc fallut réaliser parfois des "montages" afin d'obtenir les données sous la forme souhaitée mais cela n'a pas toujours été possible. Ainsi, à notre grand regret certaines données ne pourront pas être exploitées alors qu'il aurait été intéressant de les inclure dans notre étude.

Le tableau suivant récapitule les données que nous avons réussies à obtenir et la qualité que nous leur attribuons (selon notre jugement subjectif).

Tableau 55 : Qualité des données recueillies

Variable	Données disponibles	Qualité des données
TF AS (variable expliquée)	• Données annuelles de 1963 à 1997 • Données mensuelles de Janvier 1992 à Janvier 1999 • Données mensuelles par CHSCT de janvier 1992 à Février 1998	Fiable A noter cependant parfois quelques différences entre les fichiers mais les écarts ne sont pas significatifs.
Formations à la sécurité	• Données du service formation depuis 89 avec problèmes liés aux formations non inscrites dans la 2483 • Données du service formation depuis 96 à partir de SIRH • Données du service sécurité à partir des info des animateurs sécurité depuis 95	Moyennement fiables car montage comptable réalisé par nos soins d'après 2 sources de données.
Challenge Gésim	• Nombre de groupes depuis 92 • Coût depuis 92	Fiables
Campagne sécurité	• Nombre depuis 91	Moyennement fiables car toutes les campagnes ne sont pas recensées.
Audit sécurité	• Coût depuis 96 • Nombre des audits depuis 93 sauf 95. • Nombre de risques détectés depuis 96.	Fiables mais il manque 95.
Les CHSCT	• Nombre de réunions annuelles depuis 92	Fiables
Le matériel de protection collective et individuelle	• Coûts depuis 94	Moyennement fiables selon F.Nollet.
La mise en conformité	• Coûts depuis 91	Fiables
Les produits dangereux + entretien bâtiment + PPI + POI	• Coûts depuis 92	Fiables
La communication	• Coût des affiches sécurité • Journaux + manifestations	Fiables Difficilement observable
Le taux de charge de travail et de stress		Difficilement observable, peut-être en regardant le nombre de salarié et la productivité
La mise en place d'une politique qualité	• Données disponibles dans le manuel EFQM	Fiables mais "embellies" pour l'audit
Le management et la politique sécurité	• Noms des directeurs du site et des responsables du service sécurité depuis le démarrage de l'usine	Fiables
Le climat social	• Différentes enquêtes dont Ulysse (96 et 98) et Microscope (91, 92 et 94) et les résultats observables (93, 95, 97 et 98).	Fiables mais pas le même type d'enquête.

Du fait de la non disponibilité de certaines données sur l'ensemble de la période concernée et / ou de la non-qualité de certaines informations, nous avons décidé de réaliser un test économétrique et une analyse des données. L'économétrie nécessite de disposer d'un ensemble de données relativement important tandis que l'analyse des données peut être réalisée pour une seule année.
Nous effectuerons donc le test économétrique pour les données pour lesquelles nous avons une disponibilité sur plusieurs années et une analyse des données qui nous permettra de prendre en compte un plus grand nombre de variables mais sur une période plus courte.

II / TEST ECONOMETRIQUE

Le test économétrique a pour objectif d'identifier le poids des différentes variables explicatives sur la variable expliquée. C'est à dire que l'on va pouvoir connaître parmi les différentes variables explicatives celles qui ont le plus d'impact sur la variable expliquée. Nous avons effectué cette étude économétrique à partir du logiciel TSP.

A / LE CHOIX DE LA VARIABLE EXPLIQUEE

Nous avons choisi comme variable expliquée de notre modèle le taux de fréquence des accidents soignés plutôt que le taux de fréquence des accidents avec arrêt ou le taux de fréquence des accidents déclarés car nous pensons que cet indicateur est moins "biaisé". Nous considérons en effet que le taux de fréquence des accidents avec arrêt, qui est pourtant l'indicateur le plus souvent retenu, ainsi que le taux de fréquence des accidents déclarés comportent des risques au niveau de la fiabilité des données.

L'indicateur du taux de fréquence des accidents avec arrêt comporte des biais pour plusieurs raisons :

- Certains médecins vont avoir tendance à mettre plus facilement un salarié en arrêt puisque l'opinion qu'ils se font sur la gravité de l'accident est fonction de leur subjectivité. Certains seront plus complaisants et accorderont des jours de repos au salarié pour lui "faire plaisir".
- Une comparaison du taux de fréquence des accidents avec arrêt selon les sites peut être biaisé selon l'introduction ou non des postes aménagés car ils n'ont pas été mis en place au même moment. De plus ils n'ont pas toujours été comptabilisés dès leur mise en place.
- Il convient également de considérer qu'un accident mortel n'augmente pas le taux de fréquence des accidents avec arrêt. Cet indicateur ne reflète donc pas la réalité.

Selon le docteur Diss,[7]il existe des arrangements pour dissimuler l'accident avec arrêt :

- Il y a des individus qui sont hospitalisés une journée et dont l'accident n'apparaît pas avec arrêt car il y a des arrangements avec le pointage. Ainsi par exemple, il existe un code pointage spécial à la cokerie de Dunkerque pour les accidents du travail. Il s'agit du pointage "Abaut"[8]. Ce pointage est appliqué lorsqu'un salarié accidenté qui va prendre un poste aménagé a besoin de quelques jours au préalable pour se reposer. Ainsi l'accident n'est pas comptabilisé en accident avec arrêt puisque les jours de latence sont comptabilisés en pointage Abaut. Le pointage Abaut est en fait une autorisation d'arrêt exceptionnelle. Ce pointage ne s'applique pas uniquement aux accidents du travail.
- Certains individus ne vont pas dire que l'accident est survenu sur le lieu de travail mais à leur domicile. Ils le déclarent ainsi en maladie.
- D'autres vont utiliser leur jour de récupération ou de congés au lieu de déclarer l'accident, de leur propre initiative pour faciliter le service, par civisme.
- Sur certains sites (Ugine Gueugnon) il existerait, selon le docteur Diss, des codes de pointages spéciaux pour des individus qui restent à leur domicile lors d'un accident du travail.
- On observe de plus en plus de "présence pathologique" car le présentéisme a un impact sur les primes (intéressement) mais également car l'absentéisme est de moins en moins bien vu par les collègues.

L'indicateur du taux de fréquence des accidents déclarés comporte également des biais :

- Le triptyque nécessaire à la victime pour se faire soigner gratuitement à l'extérieur n'est pas toujours délivré par les mêmes personnes. Ainsi, selon le docteur Diss, à Fos le nombre d'accidents déclarés est plus faible que sur d'autres sites car le triptyque est délivré par la hiérarchie.
- Les petites structures qui ne bénéficient pas de service médical ont un taux d'accidents déclarés plus élevé puisqu'un accident soigné devient automatiquement déclaré.
- Certains médecins du travail pour être sûrs qu'il n'y aura pas de problème vont avoir tendance à envoyer les victimes faire des examens complémentaires.

[7] Le Docteur Diss est médecin du travail sur le site de Florange et coordinateur de l'ensemble des médecins du travail du groupe Usinor.

[8] Entretien avec le Docteur Courcot de Dunkerque.

Du fait de ces différentes spécificités, il apparaît que le seul indicateur que l'on puisse comparer entre différents sites est celui du taux de fréquence des accidents soignés. Nous pensons que cet indicateur est moins biaisé que les deux autres taux de fréquence. Cependant nous ne considérons pas qu'il soit parfait car il est certain qu'il y a des individus qui ne viennent pas à l'infirmerie mais qui se soignent à l'extérieur.

Nous avons, cependant, cherché à vérifier d'un point de vue économétrique s'il était plus significatif de travailler à partir du taux de fréquence des accidents soignés ou de celui des accidents déclarés.

Le tableau suivant nous informe des coefficients et de leur significativité pour les deux taux de fréquence.

Tableau 56 : Etude des coefficients et des probabilités du logarithme des taux de fréquence des accidents soignés et des accidents déclarés

Mois	Taux de Fréquence des accidents Soignés		Taux de fréquence des accidents déclarés	
	Coefficient	Probabilité	Coefficient	Probabilité
Durbin-Watson	1.71368	< .622	1.49021	< .258
Temps	-0.13296	.000	.00950650	.000
1	4.85620	.000	3.62796	.000
2	-.042038	.715	-0.053257	.732
3	-0.22636	.850	-0.178729	.272
4	-0.35910	.764	-0.137208	.398
5	**-0.159409**	.186	-0.106851	.510
6	-0.000679557	.995	-0.267769	.102
7	**0.229632**	.059	-0.027404	.866
8	**0.429761**	.001	.073197	.651
9	0.00477858	.968	.028809	.859
10	-0.0023331	.984	-0.107017	.509
11	-0.018599	.877	-0.046845	.773
12	-0.00560712	.963	-0.150064	.356

La variable du logarithme du taux de fréquence des accidents soignés semble être plus significative que celle des accidents déclarés. En effet, aucune variable n'est significative au seuil de 10% pour les accidents déclarés tandis que le mois d'août est significatif au seuil de 1% et le mois de juillet au seuil de 10%.
La probabilité que les résidus soient autocorrélés est moins importante pour la série des accidents soignés que pour celle des accidents déclarés puisque le test de Durbin-Watson fait apparaître une probabilité d'hypothèse nulle plus faible pour les accidents déclarés que pour les accidents soignés.

Ces résultats confortent notre hypothèse précédente, c'est à dire qu'il vaut mieux prendre en compte le taux de fréquence des accidents soignés que celui des accidents déclarés.

B / INTRODUCTION DES VARIABLES EXPLICATIVES

Nous avons introduit dans un premier temps les variables Gésim et Audits individuellement dans un modèle de panel. Puis nous les avons incorporés ensemble.

1 - Introduction de la variable audit

Nous partons de l'équation suivante :

$$TFAS = \delta \ audit + C$$

avec TFAS : le taux de fréquence des accidents soignés
Audit : le nombre d'audits réalisé
C : la constante

L'estimation économétrique nous permet de déterminer les valeurs suivantes pour notre modèle :

$$TFAS = -4{,}62939 \ audit + 113{,}949$$

La variable Audit est très significative au seuil de 1% (prob 0,000). Les audits sécurité ont un impact sur la diminution du taux de fréquence des accidents soignés.

2 - Introduction de la variable Gésim

L'équation étudiée se présente sous la forme :

$TFAS = \alpha \ \ gésim + C$

avec TFAS : le taux de fréquence des accidents soignés

Gésim : le nombre de groupes participants au challenge Gésim

C : la constante

L'estimation économétrique nous permet de déterminer les valeurs suivantes pour notre modèle :

$TFAS = -7{,}18476 \ \ gésim + 97{,}338$

La variable Gésim n'est pas significative (prob 0,172).

3 - Introduction des deux variables

$TFAS = \delta \ \ audit + \alpha \ \ gésim + C$

L'estimation économétrique nous permet de déterminer les valeurs suivantes pour notre modèle :

$TFAS = -4{,}76837 \ \ audit + 3{,}06424 \ \ gésim + 113{,}428$

La variable Audit apparaît comme très significative au seuil de 1% (prob 0,000) tandis que la variable Gésim n'est pas significative (prob 0,569). Les audits sécurité ont un impact sur la diminution du taux de fréquence des accidents soignés.

Conclusion :

La variable Audit apparaît comme étant très significative pour les deux modèles, ce qui n'est pas le cas pour la variable Gésim. Cependant, il convient de préciser que nous avons dû aménager la variable Gésim puisque le nombre de groupes est valable pour douze mois (d'avril à mars) consécutifs et que nous avons travaillé sur des données mensuelles.

Les audits sécurité semble contribuer à la diminution du taux de fréquence des accidents soignés.

III / ANALYSE DE DONNEES

Nous avons réalisé une analyse des données sur l'année 1997 car nous disposions d'informations importantes et d'une relative fiabilité. Pour cela nous avons fonctionné en plusieurs étapes. Nous avons au départ considéré l'intégralité des variables pour lesquelles nous avons réussi à obtenir des chiffres fiables. Puis au fur et à mesure nous avons enlevé certaines variables et en avons modifier d'autres.

Nous travaillons sur huit CHSCT car nous avons regroupé les CHSCT 4 et 5 ensemble ainsi que les CHSCT 9 et 10 du fait de la non disponibilité de certaines informations.
Pour chacune des étapes, nous présenterons deux graphiques au lieu d'un seul car les échelles étant tellement différentes, la visibilité d'un graphique unique n'était pas très bonne. Nous avons ainsi un graphique présentant les CHSCT et un second avec les variables. L'axe 1 correspond à celui des abscisses, l'axe 2 aux ordonnées.

1 - Première étape

Nous avons réalisé une analyse des données pour l'année 1997 à partir des variables présentées dans le tableau suivant. Nous avons utilisé la méthode de l'analyse en composantes principales (ACP).

Tableau 57 : Variables utilisées pour l'analyse des données

TFAS	Taux de fréquence des accidents soignés
HT	Heures travaillées
GESIM	Nombre de groupes participant au challenge Gésim
AUDIT	Nombre d'audits réalisés
NBDECRET	Nombre d'actions pour la mise en conformité des machines
CTDECRET	Coûts relatifs à la mise en conformité des machines
MULTIMED	Nombre de personnes ayant suivi la formation multimédias
RECYCLA	Nombre de personnes ayant suivi un recyclage audit

Pour chacune de ces variables nous disposons une donnée par CHSCT.

Le premier axe explique 85%, le second 8% et le troisième 4%.
Nous avons donc analysé les résultats du premier et de second axe.

La qualité de la projection des individus sur les axes est bonne puisque pour les 8 CHSCT (du fait de 2 regroupements) le taux est supérieur à 98%.

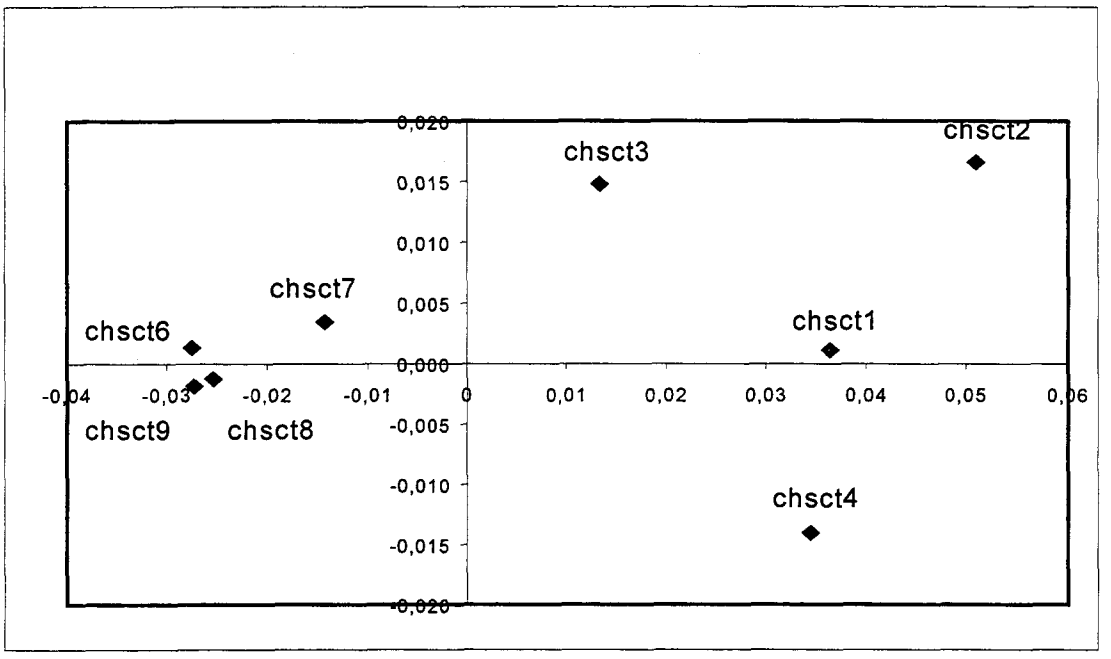
La contribution partielle des variables aux axes est résumée dans le tableau suivant.

Tableau 58 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
CHSCT 1	0,101585	0,001124
CHSCT 2	0,230912	0,274676
CHSCT 3	0,016409	0,227304
CHSCT 4	0,248367	0,465131
CHSCT 6	0,114871	0,003117
CHSCT 7	0,025648	0,016578
CHSCT 8	0,063159	0,001739
CHSCT 9	0,199049	0,010331

Les CHSCT 2 et 3 expliquent le plus l'axe 1 (23% et 25%). L'axe 2 est expliqué à 46% par l'axe 2.

Graphique 37 : Etape 1



Il semble qu'il y ait une opposition entre les quatre premiers CHSCT et les quatre derniers. Ce qui est logique puisque les CHSCT 1, 2, 3 et 4 sont ceux qui ont bénéficié des dépenses les plus conséquentes concernant la mise en conformité des machines (décret 9340).

Les CHSCT 6, 8 et 9 sont très rapprochés sur le graphique, ce qui signifie qu'ils ont des valeurs proches concernant les coûts relatif aux décret.

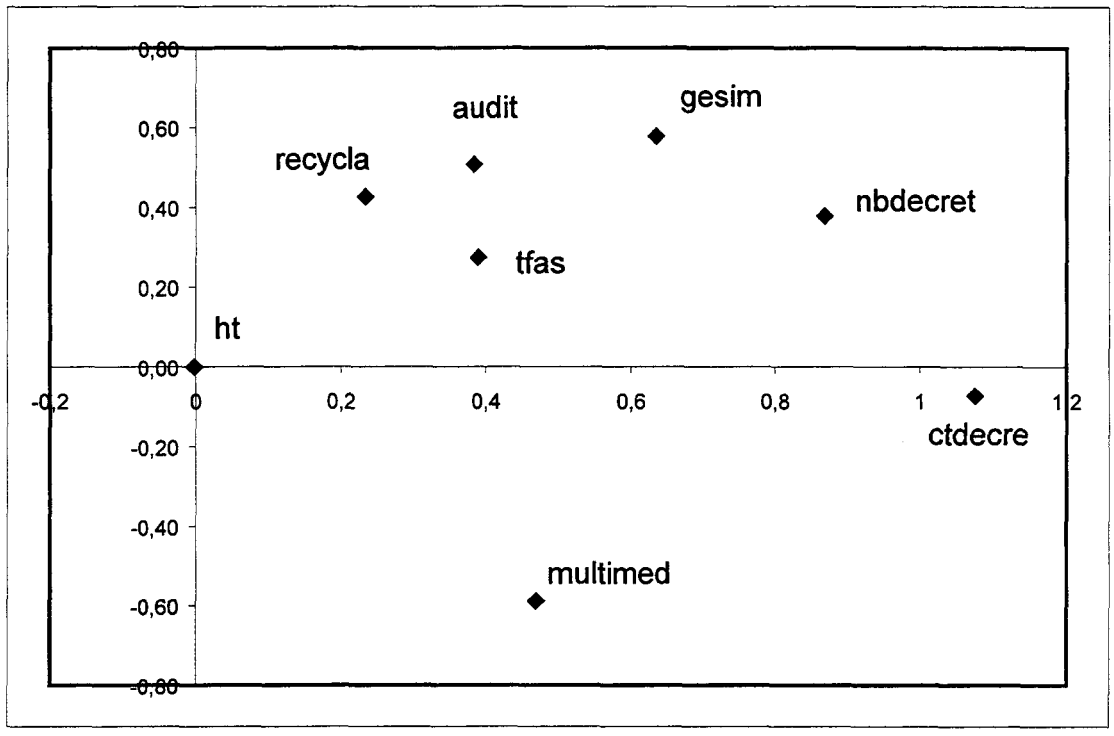
La contribution partielle des variables aux axes est résumée dans le tableau suivant.

Tableau 59 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
TFAS	0,011551	0,063848
HT	0,000943	0,000024
GESIM	0,003261	0,030308
AUDIT	0,021011	0,412763
NBDECRET	0,086074	0,183356
CTDECRET	0,862348	0,044273
MULTIMED	0,014646	0,259262
RECYCLA	0,000165	0,006165

Le coût des applications de mise en conformité (décret 9340) explique l'axe 1 pour 86%. La variables audits explique le plus l'axe 2 avec 41%.

Graphique 38 : Etape 1



La variable Multimédias se distingue des autres et semble proche du CHSCT 4. Ce qui est normal puisque l'affinage et la coulée continue ont bénéficié de près de 50% des heures totales de formation multimédias.

2 - Seconde étape

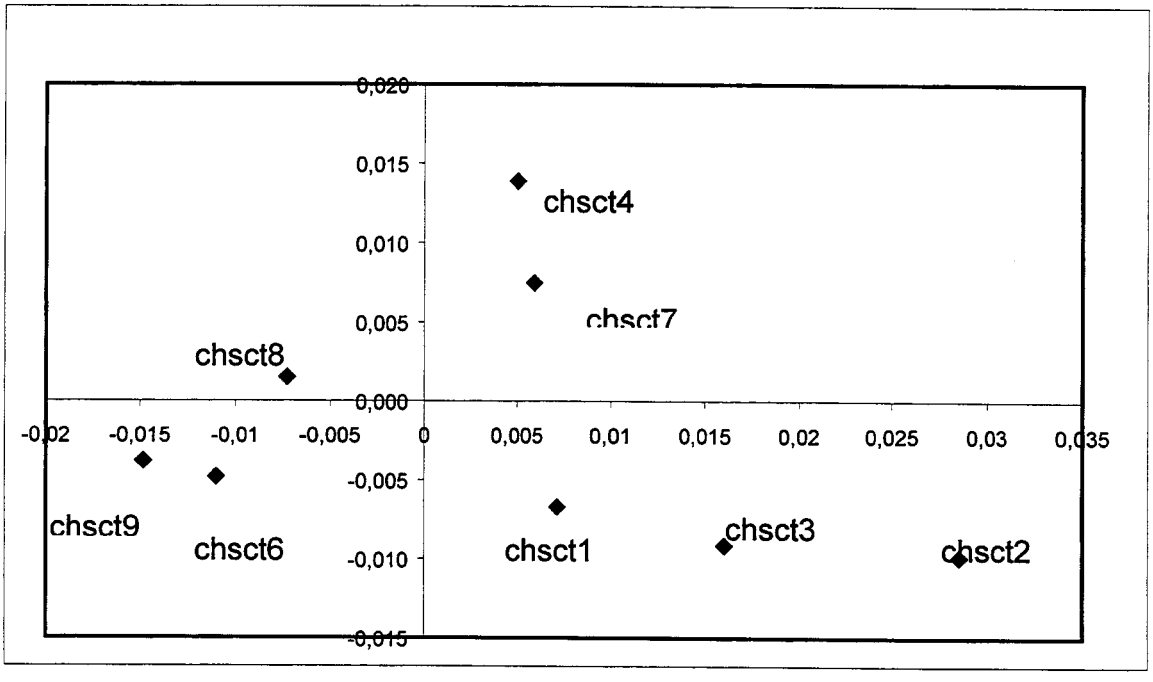
Nous avons enlevé la variable CTDECRET du fait de son importante contribution à l'axe 1 dans la première étape afin de visualiser la contribution des autres variables.

Le premier axe explique 62%, le second 24% et le troisième 13%.

Tableau 60 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
CHSCT 1	0,020599	0,046110
CHSCT 2	0,376249	0,115439
CHSCT 3	0,124077	0,103166
CHSCT 4	0,027437	0,539589
CHSCT 6	0,096070	0,047214
CHSCT 7	0,022764	0,093435
CHSCT 8	0,026699	0,003017
CHSCT 9	0,306104	0,052029

Graphique 39 : Etape 2



Les CHSCT 1, 2 et 3 semblent être en opposition aux CHSCT 4 et 7.

La contribution partielle des variables aux axes est résumée dans le tableau suivant.

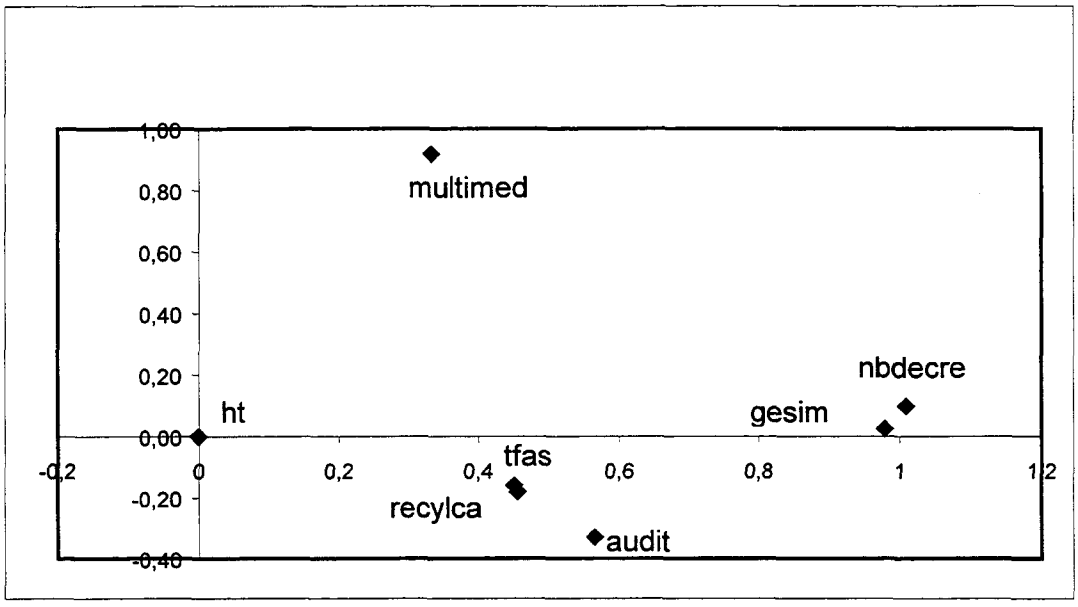
Tableau 61 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
TFAS	0,080303	0,026054
HT	0,000317	0,000002
GESIM	0,040402	0,000071
AUDIT	0,233106	0,204760
NBDECRET	0,604167	0,014745
MULTIMED	0,038455	0,753055
RECYCLA	0,003249	0,001312

La variable NBDECRET explique 60% de l'axe 1.

L'axe 2 est expliqué à 75% par la variable MULTIMED.

Graphique 40 : Etape 2



La variable Multimédias se distingue des autres et est proche du CHSCT 4.

Le CHSCT 7 se distingue du fait d'un nombre important d'actions relatives à la mise en conformité des machines.

Les CHSCT 6, 8 et 9 semblent avoir des valeurs proches.

3 - Troisième étape

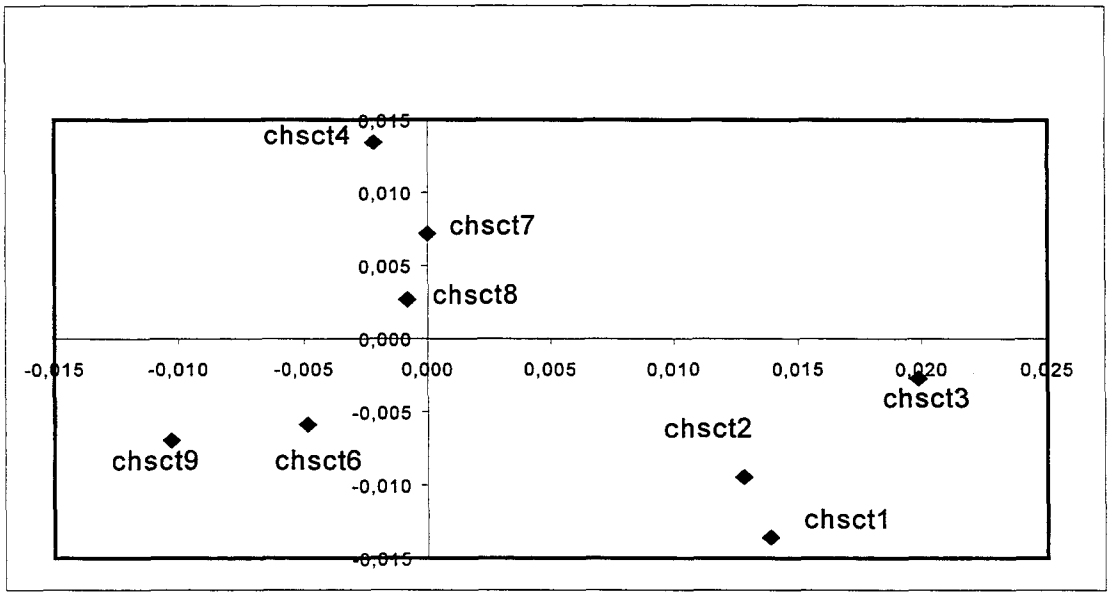
Nous avons enlevé la variable CTDECRET et NBDECRET.

Le premier axe explique 54%, le second 40% et le troisième 6%.

Tableau 62 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
CHSCT 1	0,148939	0,001974
CHSCT 2	0,146868	0,110706
CHSCT 3	0,370191	0,009595
CHSCT 4	0,010062	0,524163
CHSCT 6	0,036266	0,073764
CHSCT 7	0,000000	0,089372
CHSCT 8	0,000710	0,009529
CHSCT 9	0,286964	0,180896

Graphique 41 : Etape 3



Les CHSCT 1, 2 et 3 forment un groupe qui semble être en opposition avec les autres CHSCT.

La contribution partielle des variables aux axes est résumée dans le tableau suivant.

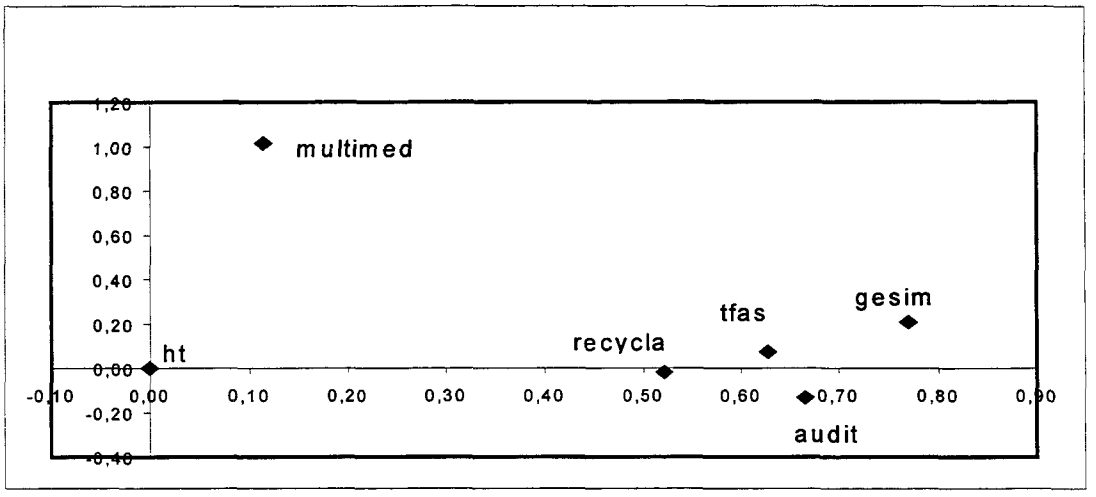
Tableau 63 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
TFAS	0,304189	0,005622
HT	0,000224	0,000039
GESIM	0,048726	0,004855
AUDIT	0,629779	0,034782
MULTIMED	0,008774	0,954687
RECYCLA	0,008308	0,000015

L'axe 1 est expliqué à 63% par la variable AUDIT;
La variable MULTIMED explique à 95% l'axe 2.

On observe que le CHSCT 4 se positionne proche de l'axe 2 et se distingue des autres. Les CHSCT 7 et 8 sont proches du CHSCT 4 et de l'axe 2 car ils ont également bénéficié d'un nombre important de formation multimédias.
Les CHSCT 1, 2 et 3 se distinguent des CHSCT 6 et 9 de part l'important nombre d'audits qu'ils ont subits.

Graphique 42 : Etape 3



La variable Multimédias se distingue des autres.

4 - Quatrième étape

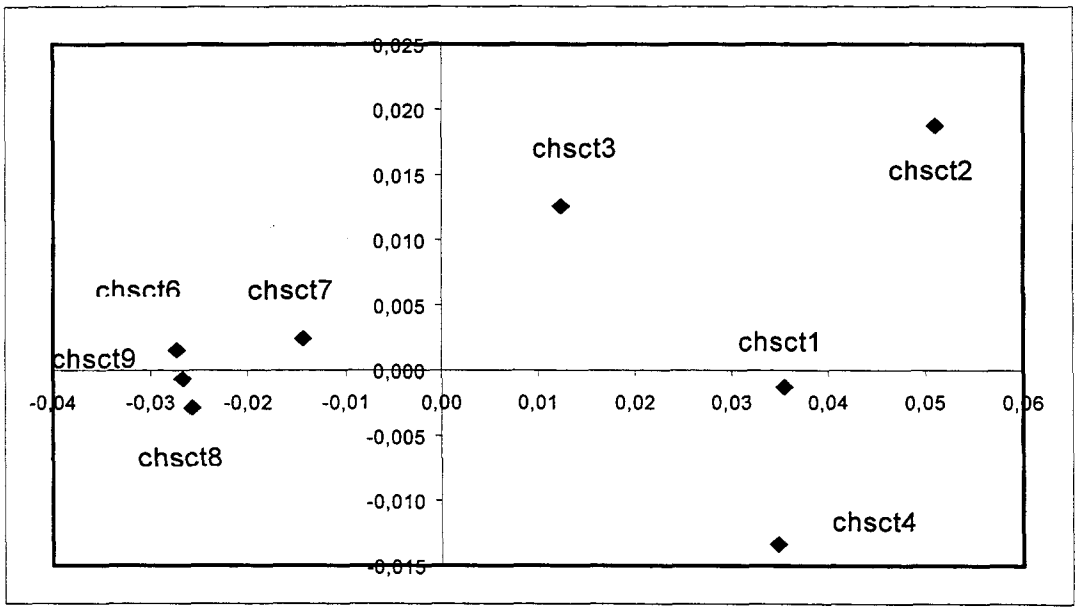
Nous avons décomposé la variable TFAS en 3 groupes (clusters) selon l'importance du taux. Ainsi TFAS1 pour les CHSCT ayant un taux de fréquence faible (< 45), TFAS2 pour ceux ayant un taux moyen (45<TFAS<60) et TFAS3 (> 60) générant un taux élevé.

Le premier axe explique 86%, le second 8% et le troisième 4%.

Tableau 64 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
CHSCT 1	0,096851	0,001474
CHSCT 2	0,233346	0,365462
CHSCT 3	0,014392	0,170709
CHSCT 4	0,254846	0,438723
CHSCT 6	0,114883	0,004125
CHSCT 7	0,026247	0,008612
CHSCT 8	0,066102	0,009490
CHSCT 9	0,193333	0,001406

Graphique 43 : Etape 4



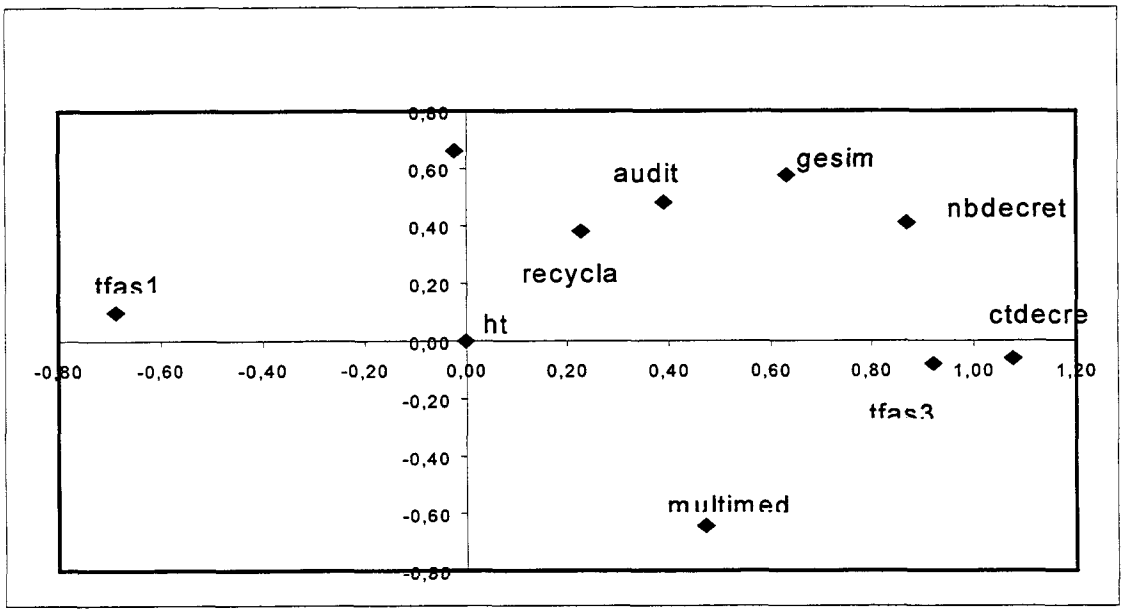
Les CHSCT 1, 2, et 3 semblent être moins proches que lors des étapes précédentes. Les quatre premiers CHSCT semblent s'opposer aux quatre derniers.

Tableau 65 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
TFAS1	0,000152	0,000037
TFAS2	0,000000	0,002441
TFAS3	0,000408	0,000036
HT	0,000899	0,000010
GESIM	0,003266	0,031484
AUDIT	0,021501	0,379041
MULTIMED	0,014796	0,323429
RECYCLA	0,000157	0,005125
NBDECRET	0,087004	0,224549
CTDECRET	0,871815	0,033848

La variable CTDECRET explique à 87% l'axe 1. On ne s'intéresse pas à l'axe 2 car il n'explique que 8% des données.

Graphique 44 : Etape 4



La variable TFAS1 s'oppose à toutes les autres mais sa contribution est très faible aux deux axes.
La variable Multimédias se distingue des autres et est proche du CHSCT4.

5 - Cinquième étape

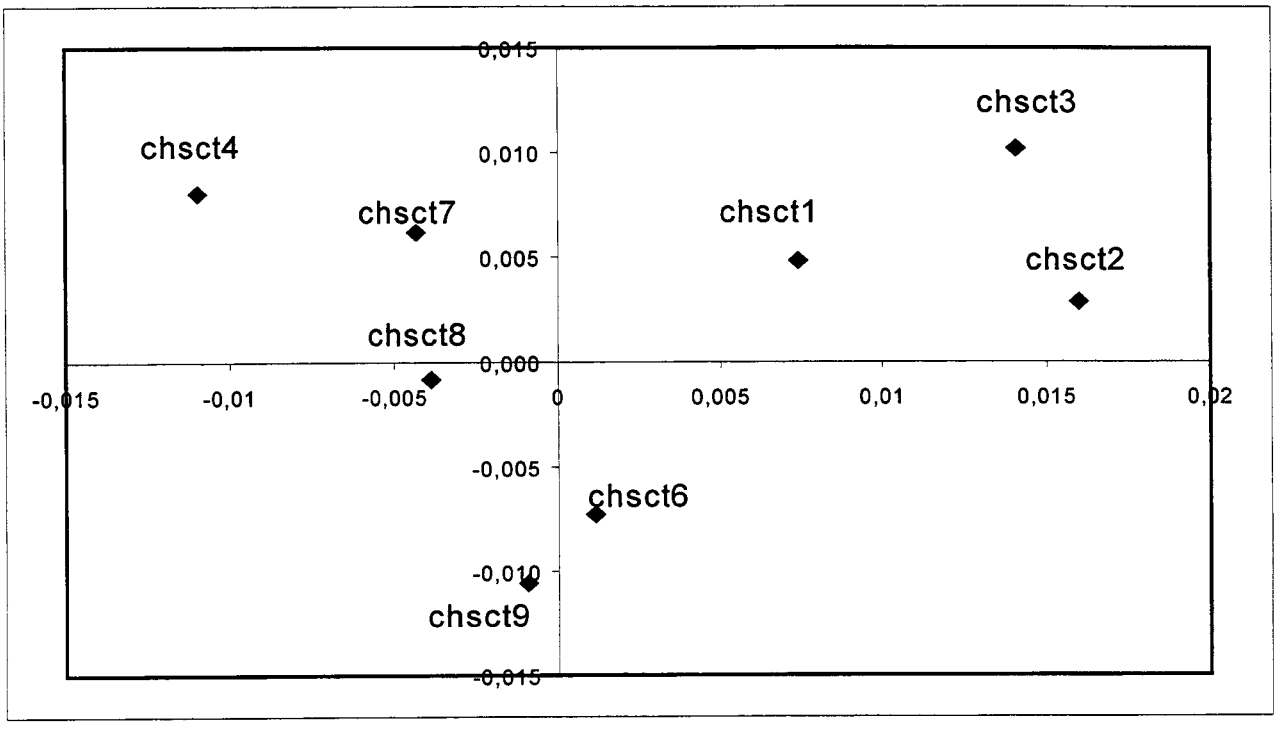
Nous avons enlevé la variable CTDECRET et NBDECRET et décomposé la variable TFAS en 3 groupes (clusters) selon l'importance du taux. Ainsi TFAS1 pour les CHSCT ayant un taux de fréquence faible (< 45), TFAS2 pour ceux ayant un taux moyen (45<TFAS<60) et TFAS3 (> 60) générant un taux élevé.

Le premier axe explique 50%, le second 46% et le troisième 3%.

Tableau 66 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
CHSCT 1	0,056535	0,025895
CHSCT 2	0,303952	0,010668
CHSCT 3	0,245186	0,140659
CHSCT 4	0,337955	0,197211
CHSCT 6	0,002770	0,117827
CHSCT 7	0,030877	0,069890
CHSCT 8	0,019513	0,000953
CHSCT 9	0,03212	0,436897

Graphique 45 : étape 5



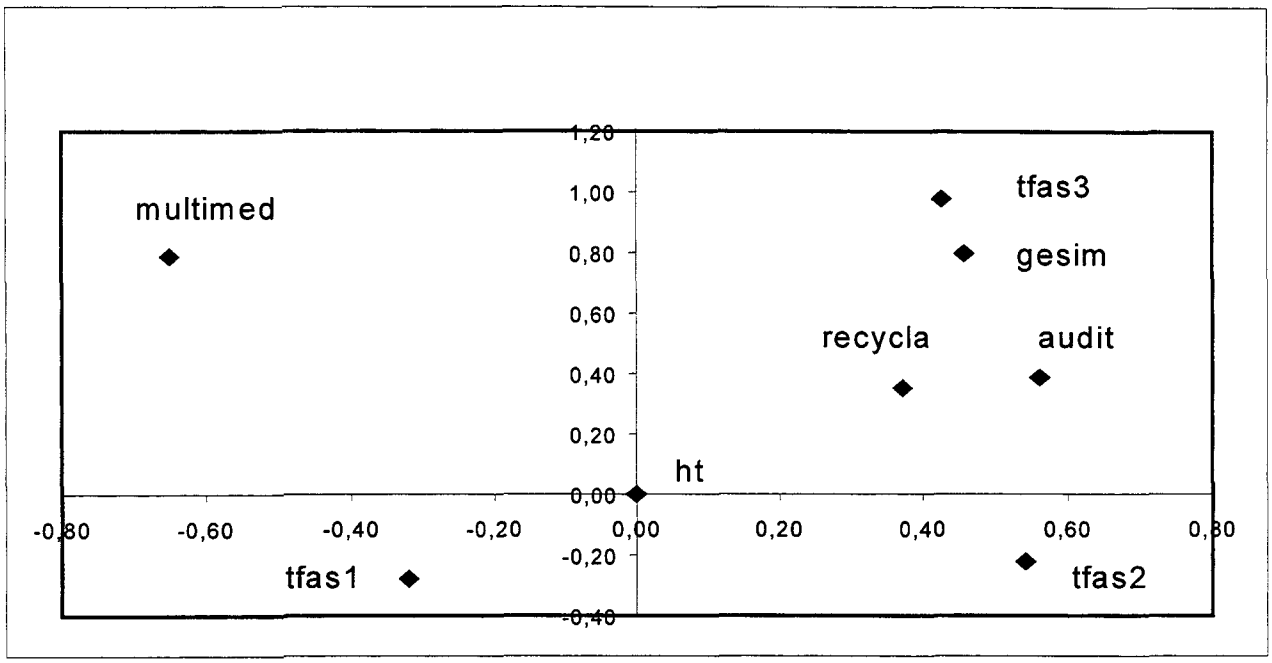
Les CHSCT 1, 2 et 3 s'opposent aux autres.

Tableau 67 : Contribution partielle des variables aux axes

	Axe 1	Axe 2
TFAS1	0,000435	0,000360
TFAS2	0,001871	0,000342
TFAS3	0,001166	0,006663
HT	0,000020	0,000173
GESIM	0,022821	0,075527
AUDIT	0,591375	0,308473
MULTIMED	0,376721	0,602975
RECYCLA	0,005590	0,005487

La variable AUDIT explique à 59% l'axe 1. L'axe 2 est expliqué à 60% par la variable MULTIMED.

Graphique 46 : Etape 5



Les variables TFAS1 et TFAS2 s'opposent aux autres mais leurs contributions aux axes sont très faibles. La variable Multimédias se distingue également des autres et est proche du CHSCT 4.
Les CHSCT 1, 2 et 3 sont proches de la variable AUDIT.

Conclusion :

Les CHSCT 1, 2 et 3 ont tendance à s'opposer fréquemment aux autres lorsque la variable AUDIT contribue aux axes. Ces résultats nous semblent cohérents avec l'étude statistique réalisées précédemment qui met en évidence que les départements de la cokerie, du haut-fourneau et mattaglo sont proches dans l'importance des accidents. De ce fait, de nombreux audits sécurité ont été réalisés dans ces trois départements.

Le CHSCT 4 est fortement lié à la variable MULTIMED. La majorité de personnel de l'aciérie (affinage et coulée continue) a suivi la formation multimédia en 1997.

SECTION IV / ANALYSE ECONOMIQUE DES ACTIONS SECURITE

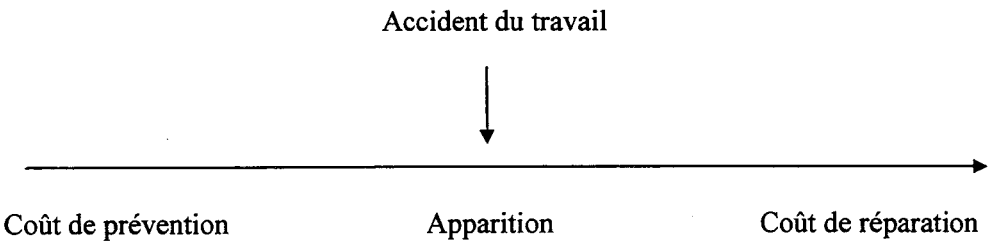
Il apparaît que l'on peut pour certaines variables, considérer qu'elles sont le résultat d'actions visant à diminuer les accidents. Ces actions qui exercent souvent une influence sur le comportement sont de nature immatérielle. Leur coût est la plupart du temps connu mais on peut s'interroger sur leur incidence économique.

Un accident du travail génère deux types de coûts : les coûts de prévention et les coûts de réparation. Les coûts de prévention rassemblent l'ensemble des actions mises en place dans le but de réduire le nombre d'accidents du travail. Les coûts de réparation regroupent les coûts imputés à un accident du travail.

Nous allons durant cette section faire abstraction de la morale, du devoir et du civisme. C'est à dire que nous allons raisonner d'un point de vue purement économique en réalisant une analyse avantage/coût.
Il est bien évident que la finalité de cette étude n'est pas de conclure qu'il ne faut pas faire de sécurité sur le lieu de travail ! Nous savons tous que les actions de sensibilisation à la sécurité sont nécessaires et vitales au sein d'une entreprise. Notre étude a pour objectif de montrer combien il est important de réduire le nombre d'accidents du travail et non de les favoriser.

Le schéma suivant nous permet de visualiser sur une échelle temporelle l'apparition des coûts de prévention et de réparation par rapport au moment de l'accident.

Figure 1 : Apparition des coûts de prévention et de réparation



A ces coûts de prévention et de réparation il convient d'ajouter d'autres coûts supportés par le travailleur et sa famille ainsi que par l'ensemble de la communauté.

Dans un premier temps nous listerons les coûts de prévention et de réparation supportés par l'entreprise. Puis nous tenterons d'estimer le coût de la vie humaine, d'un point de vue strictement économique.

Nous comparerons ensuite les coûts de prévention aux coûts de réparation. C'est à dire que nous chercherons à démontrer s'il est rentable d'un point de vue purement économique (sans tenir compte des valeurs éthiques et morales) de faire de la sécurité au sein du site de Sollac Dunkerque. Pour ce faire nous chercherons à mettre en évidence le coût des actions ayant un impact important sur le taux de fréquence des accidents soignés. Nous utiliserons les résultats de l'analyse économétrique et de l'analyse des données présentées lors de la section précédente.

I / COUTS DE PREVENTION

Les coûts de prévention représentent une charge fixe pour l'entreprise. Ainsi qu'un accident du travail se soit produit ou non, ces coûts seront imputables à l'entreprise. Leur montant peut cependant varier en fonction de la nature des accidents du travail. Par exemple, si l'on observe de fréquents accidents de déplacement, une campagne de prévention supplémentaire pourra être mise en place.
Nous pouvons donc considérer qu'il s'agit de coûts semi-fixes, c'est à dire des coûts fixes auxquels peuvent s'ajouter une part variable.

1- Les actions de sensibilisation à la sécurité

L'information concernant le coût des actions de sensibilisation n'est pas disponible pour l'ensemble des actions. En effet, le coût des actions réalisées par le service sécurité ne se différencie pas du coût global de fonctionnement du service. Nous avons cependant réussi à connaître le coût de certaines actions.

Le tableau suivant reprend les actions de sensibilisation que nous avons listées lors de la seconde section de ce rapport et pour lesquelles nous avons pu attribuer des coûts.

Tableau 68 : Coûts des actions de sensibilisation à la sécurité

	1995	1996	1997	1998
Les formations	Nd	263	237	Nd
Les points sécurité	Nd	8364	8 298	8 082
Les points cadeaux	Nd	637	1110	1287
Les affichages 4x3 sur la sécurité	85	120	120	120

Nd = données non disponibles.

2 – Le service sécurité et le service médical

Aux actions de sensibilisation à la sécurité il convient d'ajouter les frais de fonctionnement du service unité support sécurité, et du service médical.

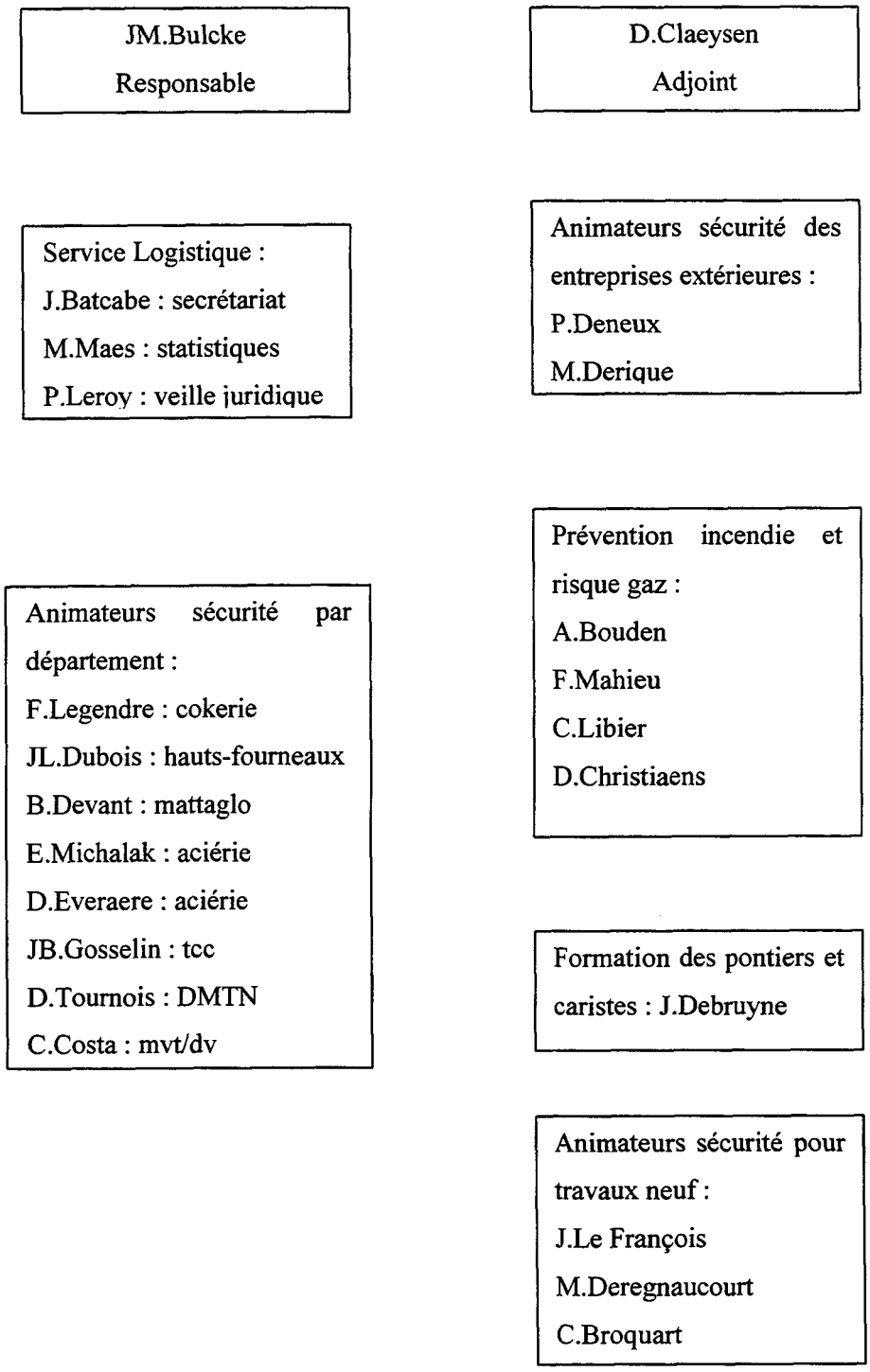
Ces deux services contribuent à la fois à la prévention des accidents mais interviennent également lors de leur apparition. En effet, qu'il y ait ou non des accidents du travail le service sécurité fonctionne ainsi que le service médical. Ils permettent tous les deux de prévenir les accidents. Le service sécurité, par le biais de toutes les actions mises en place (que nous avons citées précédemment) et, le service médical par les visites annuelles et les actions quotidiennes qui permettent de vérifier la bonne santé des salariés.

Ils interviennent lors des accidents, le service sécurité doit s'occuper de toute la procédure et le service médical des soins à apporter aux victimes.

a / Le service sécurité de Sollac DK

Le service support sécurité est composé de 24 personnes qui sont dispersées dans les différents départements de l'usine, comme le montre l'organigramme suivant.

Figure 2 : Organigramme du service sécurité de Dunkerque



Le secteur administratif regroupe des activités qui ne sont pas forcément administratives telles que le service énergie environnement, le service métallurgie qualité, le laboratoire de recherche CRDM (Centre de Recherche et Développement Métallurgie).

Il y a eu en 1992 un changement organisationnel du fait des résultats de l'audit de Du Pont de Nemours. Avant cette date, les contremaîtres sécurité (un pour chaque département) et un responsable sécurité pour l'ensemble du site faisaient l'essentiel de la prévention. A présent, les contremaîtres ont été remplacés par des animateurs sécurité. Ils sont rattachés hiérarchiquement au responsable unité support sécurité et organisent l'animation dans les départements. Chaque animateur gère les formations relatives à son département ou son domaine d'expertise.

Tableau 69 : Coûts du service sécurité

En KF	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Sécurité	16 203,80	17 344,00	16 805,00	17 835,00	18 945,00	20 562,00	20 477,00

Ces coûts comprennent les dépenses relatives aux actions sécurité que nous avons listées précédemment hormis certaines actions telles que les points sécurité et points cadeaux, le challenge Gésim, la formation et l'affichage.

b / Le service médical et les sapeurs pompiers

Il existe sur le site de Dunkerque une infirmerie qui a pour fonction de réaliser les premiers soins aux victimes et de les aiguiller vers un organisme médical en cas de besoin ainsi qu'une équipe de sapeurs pompiers qui organise les secours. Le personnel de l'infirmerie remplit pour chaque personne une feuille de soins qui sera ensuite apportée au service sécurité. Ce dernier saisit dans une base de données les informations de cette feuille de soins afin de permettre de dénombrer les accidents du travail et de tenir à jour des statistiques.

Le service infirmerie est assuré à chaque instant, tous les jours de l'année. Outre les soins, il assure différentes missions telle que la médecine préventive qui concerne les visites d'embauche, les visites annuelles, les visites de reprises après maladie ou accident du travail, les visites spontanées ; l'information des salariés sur les risques et les maladies professionnelles ; une cellule ergonomique.
Le service médical gère également des associations telles que SULCAD (Sites Unis pour la Lutte Contre l'Alcoolisme et les Dépendances) qui aide les personnes dépendantes, ou l'amicale des donneurs de sang et de moelle osseuse.

L'équipe des sapeurs pompiers a pour mission de secourir les victimes d'accidents du travail et de les véhiculer le plus rapidement possible vers l'organisme médical approprié.

Les équipes de l'infirmerie et des sapeurs pompiers génèrent pour une partie des frais fixes car que des accidents surviennent ou non sur le site, les charges seront identiques. Parmi ces charges, on peut identifier les salaires, les équipements (tels que les camions de pompiers), les locaux.

Tableau 70 : Coûts du service médical et des sapeurs pompiers

En KF	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Médical	6 043,50	5 983,60	6 444,00	6 522,00	6 785,00	6 589,00	6 612,00
Sapeur pompiers	Nd	Nd	Nd	31 940,00	27 343,00	28 224,00	27 649,00

ND : données non disponibles.

Nous ne disposons pas du coût détaillé concernant les sapeurs pompiers pour les années antérieures à 1995.

II / COUT DE REPARATION

Les coûts de réparation comportent des coûts directs et indirects qui sont supportés par l'entreprise lorsque survient un accident du travail.

Le coût direct des accidents du travail et des maladies professionnelles dans l'Union Européenne seraient de 27 milliards d'Ecu en 1992 ; les coûts indirects sont encore plus élevés. Le poids de ces coûts est supporté par le secteur public et les travailleurs" (Fondation Européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail, Bulletin d'information [1999]). "Le coût global des accidents du travail est d'environ 20 fois supérieur aux dépenses de prévention des entreprises".

"L'accident de travail ou les risques d'accidents sont souvent des indicateurs de dysfonctionnement révélateurs des points faibles dans la gestion et l'organisation générale de l'entreprise. Tous les spécialistes en gestion de sécurité affirment qu'une amélioration de la sécurité et de la santé dans l'entreprise se traduit généralement par une amélioration de la qualité des conditions de travail, de la qualité des prestations fournies et donc de la satisfaction du client. Un risque non décelé au bon moment engendre un coût plus important que le coût de sa prévention." (La sécurité et la santé sur le lieu de travail : des facteurs de compétitivité, Merkur 8/98, Internet)

Pour Heinrich, la part des coûts indirects représentent en moyenne le quadruple des coûts directement liés aux pertes de gain et aux frais médicaux. Selon Simonds et Grimaldi, les coûts directs sont considérables mais leur rapport avec les coûts directs varie d'une entreprise à l'autre et dans le temps, et resterait en moyenne inférieur au quadruple de ces coûts (Bequele, [1984], page 5).

A / COUTS DIRECTS DES ACCIDENTS DU TRAVAIL

Selon l'INRS [1988] "le coût direct représente l'ensemble des cotisations sociales versées par l'entreprise au titre des accidents du travail".
Il nous semble que le coût direct d'un accident du travail pour une firme va au-delà de l'ensemble des cotisations sociales versées. Il convient, à notre sens, de prendre en compte le fait que l'accident du travail ait perturbé la production et de ce fait la productivité, que les salariés victimes peuvent entamer des procédures judiciaires à l'encontre de leur entreprise, etc.

1 - La cotisation annuelle à la CRAM

Chaque année les entreprises versent à la Caisse Régionale des Assurances Maladies (CRAM) une cotisation multipliant un taux de cotisation propre à chaque entreprise par sa masse salariale brute.
Pour la sécurité sociale, "la cotisation est établie en fonction des risques créés et a pour objectif d'être incitative à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles" (Guide national de la sécurité sociale de l'employeur, [1998], page 87).

Le taux est fixé par la caisse régionale d'assurance maladie de la circonscription de l'entreprise.

Le calcul du taux de cotisation annuel s'effectue à partir du compte employeur qu'envoie chaque année la CRAM au service sécurité. Sont comptabilisés dans le compte employeur les accidents déclarés et les accidents avec arrêts, c'est à dire les accidents ayant nécessité des soins externes, ainsi que les maladies professionnelles reconnues et imputées à l'entreprise. Ainsi ne sont pas prises en compte l'ensemble des maladies professionnelles puisque certaines sont imputées au pot commun des employeurs. Une maladie professionnelle relève du pot commun lorsqu'il est impossible d'identifier chez lequel de ses différents employeurs le salarié a contracté la maladie.

Le taux de cotisation se calcule à partir de la formule suivante :

$$\text{Taux} = \left[\left[\frac{\text{coût total AT + MP}}{\text{MSB des 3 dernières années}} + \text{tx forfaitaire trajet} \right] \times \text{tx de charge} \right] + \text{tx de compensation}$$

avec MSB : la masse salariale brute.
AT : les accidents du travail
MP : les maladies professionnelles

La masse salariale brute est calculée sur trois années. Ainsi par exemple, pour le calcul du taux de cotisation de 1998, seront prises en compte les masses salariales de 1994, 1995 et 1996.

Le coût total des accidents du travail et des maladies professionnelles comprend :

- les indemnités temporaires : elles comprennent les frais médicaux, pharmaceutiques, d'hospitalisation.
- les indemnités en capital : il s'agit des indemnités versées au titre des IPP[10] inférieures à 10%.
- les capitaux représentatifs : il s'agit des indemnités versées au titre des IPP supérieures à 10%.

Le taux forfaitaire risque trajet est calculé à l'échelon national.

Il est possible de réduire le taux de cotisation préalablement calculé par la CRAM si l'entreprise est en mesure de justifier des actions ayant pour objectif la réduction des accidents du travail. Un dossier est envoyé dans un premier temps à l'inspecteur du travail puis est soumis, dans un second temps, à un comité régional composé à 50% de représentants employeurs et à 50% de représentants syndicaux.
A l'inverse, le taux peut augmenter puisque la CRAM peut décider de majorer le taux en cas de non-réalisation de mesures de prévention demandées face à un risque important.

Le tableau suivant relate l'historique des taux de cotisations de Sollac Dunkerque.

[10] L'incapacité partielle permanente : le taux d'incapacité est fixé par la caisse primaire après avis du médecin-conseil, compte-tenu de la nature de l'infirmité et de l'état général du salarié, de certains éléments socioprofessionnels.

- Si le taux est inférieur à 10% : le salarié perçoit une indemnité en capital, d'un montant forfaitaire, selon le taux d'incapacité.
- Si le taux est égal ou supérieur à 10%, le salarié perçoit une rente, calculée en fonction du taux d'incapacité et de son salaire annuel.
- En cas de décès, les ayants droit de la victime (veuf, veuve, enfants...) peuvent avoir droit à une rente sous certaines conditions.

Tableau 71 : Historique des taux de cotisations

Année	Taux de cotisation
2000	1,06***
1999	1,17
1998	1,28*
1997	1,43
1996	1,42
1995	1,27**
1994	1,32
1993	1,32
1992	1,48
1991	1,97
1990	2,81

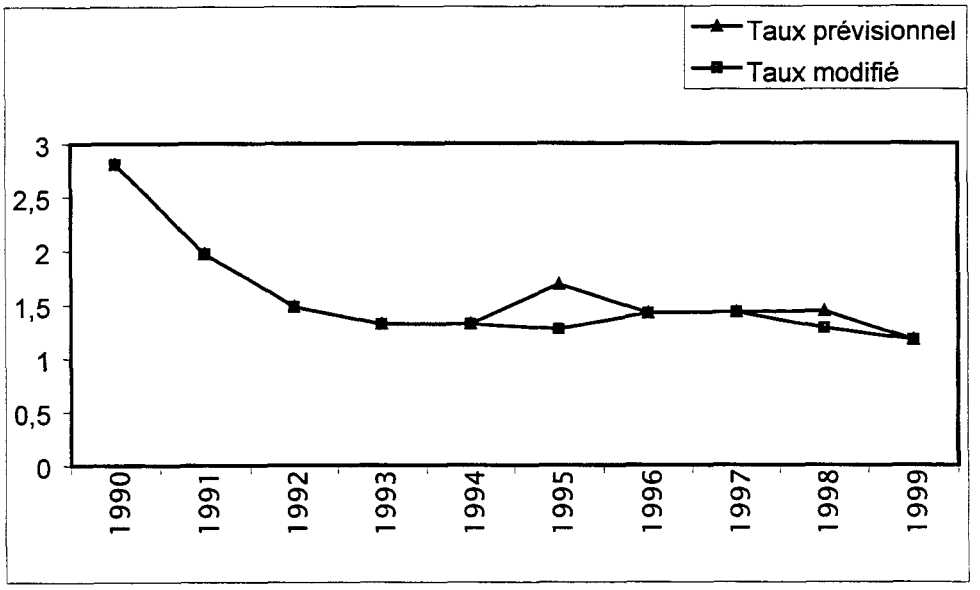
** La valeur initiale de ce taux est de 1,44 mais a diminué car le service sécurité a prouvé que des efforts avaient été réalisés pour réduire les accidents.*

***La valeur de ce taux n'est pas la bonne, puisque le service sécurité avait monté un dossier lui permettant de réduire son taux de cotisation. Le taux d'origine était de 1,69.*

**** Prévisions.*

Le graphique suivant nous permet de visualiser les chiffres du tableau précédent.

Graphique 47 : Evolution du taux de cotisation



On observe que le taux de cotisation a sensiblement diminué puisqu'il a été réduit de 58% sur l'ensemble de la période.

Cependant, même si l'entreprise n'a eu aucun accident, elle devra toujours payer à la CRAM une cotisation car la formule de calcul est établie de manière à ce qu'il y ait toujours un taux incompressible. Explicitons cette affirmation par l'exemple suivant : une entreprise n'a pas eu d'accidents du travail depuis plusieurs années et son activité n'a jamais généré de maladie professionnelle.
Si on reprend les taux de l'année 1998 :
Taux forfaitaire risque de trajet : 0,36
Taux de charge : 49%
Taux de compensation : 0,36
Masse salariale brute des années 1994, 1995 et 1996 : 2 000 000 000
Masse salariale brute de l'année : 800 000 000

Le taux de cotisation s'élève à :

$$Tx = \left[\left[\frac{0}{2\,000\,000\,000} + 0{,}36 \right] \times 1{,}49 \right] + 0{,}36 = 0{,}8964 = 0{,}90$$

La cotisation annuelle à verser à la CRAM s'élèvera à :

800 000 000 x 0,90% = 72 000 000 FF.

Il arrivera un moment où l'entreprise se demandera s'il est nécessaire de diminuer encore le nombre d'accidents puisqu'elle devra de toute façon payer la cotisation annuelle à la CRAM. Cependant on peut considérer que les entreprises s'engagent moralement à assurer l'intégrité physique et morale de leurs salariés.

Le taux de cotisation risque d'exploser dans les prochaines années du fait des maladies professionnelles. A la mi-février 1999 on dénombrait déjà quarante demandes de reconnaissance de maladies professionnelles pour le site de Dunkerque. Cette augmentation trouve son origine principale dans les maladies liées à d'anciennes expositions à l'amiante.
De plus avec les lois que le gouvernement se propose de mettre en place, ce nombre risque d'augmenter. En effet, à présent un mal de dos peut-être considéré comme maladie professionnelle.

2 - Le coût salarial supplémentaire

a / Les indemnités journalières

Un complément de salaire peut être payé par l'entreprise au salarié s'il existe une différence entre le salaire et les indemnités versées par la sécurité sociale.

b / Les primes de risque

Les salariés peuvent exiger une prime de risque ou l'employeur peut les offrir afin de garder sa main d'œuvre notamment si cette dernière est qualifiée.

3 - Le remplacement des salariés accidentés

a / le salarié ne peut pas occuper son poste

Lorsque surviennent des accidents d'une certaine gravité, les salariés ne peuvent assurer leur travail habituel pendant quelque temps. L'entreprise doit alors les remplacer. Plusieurs solutions sont possibles telles que les heures supplémentaires, des salariés en contrats intérimaires ou en contrat à durée déterminée.

Le coût lié au remplacement du salarié accidenté sera différent selon la solution adoptée par l'entreprise. Le recours aux heures supplémentaires étant souvent plus élevé que celui des contrats à durée déterminée. L'entreprise doit également considérer les variations de productivité éventuelles. En effet, un salarié qui ne connaît pas le poste ne pourra fournir le même rendement que le salarié titulaire. Ainsi on peut considérer que les heures supplémentaires, si elles sont effectuées par des salariés maîtrisant le poste, permettront d'obtenir une productivité plus proche de celle du salarié titulaire du poste que s'il s'agissait d'un intérimaire ou d'un salarié en contrat à durée déterminée, qui ont en général une connaissance moindre du poste.

b / le salarié occupe un poste aménagé

Le salarié accidenté peut ne pas être en mesure d'assurer sa fonction habituelle du fait de son handicap "physique ou moral" mais accepter un poste "aménagé". Ce type de poste est intéressant pour l'entreprise car ainsi l'accident cesse de générer des jours d'arrêts, ce qui permet de diminuer le taux de cotisation. L'exemple type est celui d'un opérationnel à qui on confie un travail administratif.
Le salaire des employés est maintenu alors qu'ils ne sont pas au même poste. Il est difficile dans ce cas d'obtenir pour la firme une rentabilité identique à celle du salarié à son poste habituel.

On distingue les postes aménagés de court terme et de long terme. Ces derniers relevant des Cotorep. Dans le cas de poste aménagé l'entreprise perçoit une participation pour aménagement du poste par la CRAM et les Cotorep.

c / Le remplacement du salarié décédé

En cas d'accident mortel, l'entreprise devra réaliser un recrutement afin de remplacer le salarié.

4 - La perte de production et de productivité

a / La perte de production

L'accident, s'il se produit à l'intérieur de l'usine et s'il se déroule sur/ou à proximité de l'outil de production, risque d'engendrer un arrêt de la ligne. Cet arrêt génère une perte de production pour l'entreprise. Cette perte sera plus importante si l'outil de production est saturé du fait des nombreuses commandes.

L'entreprise pour rattraper cette perte de production et respecter ses délais pourra mettre en place des heures de travail supplémentaires ou embaucher des salariés de manière temporaire (intérimaires ou contrat à durée déterminée).
Ce coût salarial supplémentaire pourra être moins élevé que le coût lié au non-respect des délais. En effet, le client pourra dans ce cas demander des ristournes ou décider de ne plus commander.

Cette perte de production génère plusieurs types de coûts qui peuvent se produire simultanément ou séparément.

Un arrêt de l'installation dû à un accident du travail ne concerne pas uniquement la ligne de production où s'est produit l'accident mais peut également être celui d'équipements en amont et en aval. Par exemple si l'accident entraîne un arrêt du haut fourneau, l'aciérie sera également à l'arrêt puisqu'elle ne sera plus approvisionnée en fonte.

Cet arrêt d'installation peut entraîner une perte de matières puisque les matières se trouvant sur l'installation à cet instant peuvent être perdues. C'est le cas par exemple, lorsqu'un laminoir sidérurgique s'arrête soudainement, une partie de la tôle est perdue si elle est froissée.

Une étude de l'INRS [1988] précise qu'il est difficile d'évaluer les coûts liés à la perte de production. En effet comment évaluer précisément la part de l'accident du travail dans une baisse de rendement, puisque cette dernière peut relever d'une mauvaise organisation du travail. Et comment comptabiliser une perte de production car la perte est à la fois fonction des quantités de produits perdus à cause de l'accident de travail, et du bénéfice unitaire escompté. Or le bénéfice de l'entreprise n'est pas une fonction linéaire du niveau de production, d'autres facteurs interviennent qui sont indépendants de la production.

b / La diminution de la productivité

Lors d'un accident, surtout s'il est d'une certaine gravité, les salariés qui y ont assisté ne vont pas se remettre directement au travail du fait du choc émotionnel. L'impact de l'accident peut se répercuter sur les témoins de l'accident mais également sur les collègues de la victime. En effet, la violence du choc peut nécessiter des jours d'arrêts mais elle peut également entraîner une baisse de la motivation au travail, une hausse de l'absentéisme, etc.

Mais ces coûts peuvent être limités. Ainsi comme le précise l'étude du CRG présentée par l'INRS (op.cit.) l'entreprise peut récupérer tout ou une partie des heures de travail perdues en augmentant sa productivité. De plus il n'est pas certain que le temps perdu aurait été productif. Il est donc difficile d'introduire la notion de coût.
Ces deux arguments nous semblent valables. Cependant le gain de productivité n'est pas toujours possible. Il existe des ateliers de production où on ne peut augmenter la productivité sans qu'il y ait un changement radical par exemple d'organisation, à moins de vouloir sacrifier la qualité à la quantité.

Et si l'entreprise connaît un gain de productivité consécutif à l'accident parce que l'on aurait remplacé une machine détériorée, faut-il en tenir compte et quelle référence adopter en l'occurrence ?

Conclusion :

Un accident du travail peut provoquer une perte plus ou moins importante de la production. Cependant, la perte de production et de productivité peut exister sans qu'il y ait eu pour autant un accident du travail. En effet, la loi n°82-1097 du 23/12/82 permet aux salariés de quitter le chantier s'ils pensent qu'ils ne travaillent pas en sécurité.

5 - Le remplacement ou la réparation du matériel

L'arrêt soudain d'une installation peut endommager certains outillages tels que les cylindres de travail d'un laminoir. L'entreprise devra alors procéder à la réparation de ce matériel ou son remplacement. Elle peut cependant être couverte par une assurance et n'avoir à payer qu'une somme forfaitaire, telle une franchise. Dans le cas d'un remplacement de machine, une étude de l'INRS (op.cit.) nous indique qu'il est difficile d'évaluer financièrement ce coût. Faut-il en effet considérer la valeur d'usage ou la valeur de renouvellement ? Et si le matériel était amortit en intégralité avant l'accident, y a t-il une réelle perte pour l'entreprise ?
L'auteur considère que si la détérioration de la machine est la cause de l'accident, son remplacement ne peut plus être considéré comme un coût indirect.
Nous pensons qu'il faut considérer la durée pendant laquelle le matériel aurait pu permettre à la firme de produire dans des conditions idéales.

6 - Les frais juridiques et administratifs

D'un point de vue juridique, le directeur du site est le patron de la sécurité. Chaque directeur de département de production est délégué à la sécurité par le directeur de site. En cas de problème, c'est le responsable du département qui est mis en examen et non le directeur du site. Le service juridique est souvent associé au service sécurité lors par exemple d'établissement de contrats d'assurance ou de conseils.

a / Le surcoût administratif

Un accident du travail nécessite la mise en place de procédures, la rédaction de formulaires par les services administratifs. Ce temps supplémentaire va générer une diminution de la productivité de ses services puisqu'ils ne vont pas pouvoir accomplir leurs tâches quotidiennes dans les conditions habituelles.

b / Les coûts judiciaires

L'entreprise peut également se préparer à des assignations en justice de la part des salariés accidentés. La victime d'un accident du travail peut entamer une procédure judiciaire si elle considère que les normes de sécurité n'étaient pas suffisantes ou si elle juge qu'elle a subi un préjudice physique et moral.

L'employeur est responsable de l'accident lorsqu'il a été démontré qu'il a commis une faute inexcusable. La faute inexcusable de l'employeur est régit par l'article L452-1 du code de la sécurité sociale. La sécurité sociale définie la faute inexcusable de la manière suivante : "la faute inexcusable est une faute d'une exceptionnelle gravité, dérivant d'un acte ou d'une omission volontaire, de la conscience du danger que devait en avoir son auteur et de l'absence de toute cause justificative". Elle différencie la faute inexcusable de la faute intentionnel qui "se distingue de la faute inexcusable par la présence d'un élément intentionnel" (Guide national de la sécurité sociale de l'employeur, [1998], page 86).

Si l'entreprise est jugée responsable, elle pourra être condamnée à verser des dommages et intérêts à la victime ou à sa famille. En plus d'une indemnité pour préjudice morale les victimes ou leurs ayants-droits, en cas de décès à la suite d'une faute inexcusable de l'employeur, peuvent bénéficier d'une indemnité en capital majorée ou en rentre majorée (Kessous, [1996]).
Il est difficile de se faire une idée précise de la somme à payer car les montants octroyés ne sont pas homogènes. Chaque cas est différent.
Les données relatives aux indemnités versées aux salariés du site de Dunkerque pour dommages et intérêts ne sont pas disponibles en tant que telles. Une recherche dans les archives s'avère nécessaire mais nous n'avons pu réaliser ce travail car il nous aurait demandé trop de temps.

L'entreprise n'est pas toujours victime car elle peut se retourner contre un tiers. Ainsi comme le souligne Kessous (op.cit.) "En cas de partage de responsabilité d'un accident du travail, avec un tiers, l'employeur auteur d'une faute inexcusable ou son assureur est en droit d'obtenir remboursement par ce tiers de la fraction correspondant à sa part de responsabilité, de la cotisation supplémentaire" (page 420).

c / Les surcoûts d'assurance

Les primes d'assurances peuvent augmenter à la suite des dégâts matériels survenus lors de l'accident de travail.
La compagnie d'assurance peut également décider de ne plus assurer une entreprise qui ne gère pas au mieux la sécurité de ses salariés. L'entreprise devra dans ce cas chercher un nouvel assureur qui lui proposera certainement des tarifs moins avantageux que la précédente.

7 - Le coût de la réinsertion du salarié handicapé

Lorsque l'accident a rendu le salarié handicapé, l'entreprise se doit de tout mettre en œuvre pour lui faciliter son travail.
Relèvent de ces coûts, l'aménagement d'un poste pour handicapé, la formation à un nouveau poste puisque le salarié n'est plus en mesure de tenir son poste habituel, etc.

B / COUTS INDIRECTS

1 - L'image de marque externe de l'entreprise

Lorsqu'un accident mortel ou très grave survient dans l'entreprise, il est rare que les médias n'en soient pas informés. L'entreprise va alors apparaître aux yeux de la population comme un lieu "dangereux" où l'on ne travaille pas en sécurité. La sidérurgie garde encore souvent une telle image.
Si les clients pensent que l'entreprise ne sait pas s'occuper de ses salariés, ils peuvent considérer qu'elle ne sait pas non plus bien s'occuper de ses produits. Cette mauvaise réputation risque pour l'entreprise de lui faire perdre des parts de marché. Certaines entreprises ont une très bonne image en matière de sécurité. C'est le cas par exemple de la société Dupont de Nemours.

Il n'est cependant pas certain que la diminution du nombre d'accident permette une amélioration de l'image de marque car les accidents graves étant moins fréquents qu'auparavant, le moindre accident prend à présent des dimensions importantes au sein de l'entreprise mais également dans les médias.

L'image de marque est également véhiculée par les prestataires de services qui sont en relation avec l'entreprise. Ainsi, une enquête[11], auprès des fournisseurs de Sollac Dunkerque, a été réalisée en mars 1996 par l'Institut du Management pour connaître l'avis de ses fournisseurs avec notamment un thème sur la sécurité. Les résultats sont les suivants :

- 77% des fournisseurs interrogés trouvent que Sollac dégage une image positive.
- 83% d'entre eux considèrent Sollac comme une entreprise performante.
- En matière de sécurité, seul 50% des fournisseurs sont satisfaits de Sollac alors que la satisfaction global pour l'ensemble des thèmes traités est de 60%. Ainsi :
  - 11% pensent que cela pourrait marcher mieux,
  - 2% que cela marche mais que cela ne dure pas,
  - 34% que cela marche mais que l'on pourrait faire mieux,
  - 34% que cela marche bien et qui sont satisfaits ,
  - 19% que cela marche très bien et qu'ils sont très satisfaits.

2 - L'image de marque interne de l'entreprise

Une entreprise qui a un taux élevé d'accidents du travail risque de voir son personnel partir. Le turn-over va ainsi augmenter et générer des coûts tels que des frais de recrutement. La productivité peut diminuer du fait d'une démotivation des salariés.
L'absentéisme peut-être également une conséquence d'un sentiment d'insécurité sur le lieu de travail.

Pour mesurer le coût lié aux accidents du travail, on peut donc chercher à chiffrer les coûts liés au turnover, à l'absentéisme et à la diminution de la productivité. Mais comment être certain que l'insécurité est l'unique cause de ces dysfonctionnements ?

La satisfaction du salarié peut-être mesurée au travers d'une fonction d'utilité qui sera fonction du salaire, de la probabilité d'être accidenté et du degré de gravité de l'accident.
y = f (salaire, proba d'AT, etc.)

[11]Cette enquête est disponible en annexe.

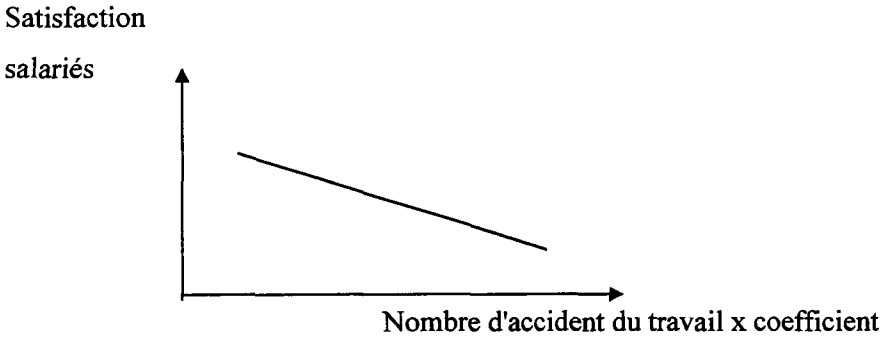
Pour étudier l'impact d'un accident du travail, on considérera toutes les autres variables comme constantes c'est à dire inchangées telles que l'indice des salaires, la formation, la charge de travail, le niveau de compétence, etc.

La satisfaction varie en fonction des accidents du travail qui surviennent dans l'usine. On peut considérer que la variation en plus importante si l'accident du travail survient à un collègue proche. Par exemple on pourra attribuer les coefficients suivants :

- 1 = si la victime travaille pour le compte d'une entreprise extérieure
- 2 = si la victime est un salarié Sollac
- 3 = si la victime travaille dans le même département
- 4 = si la victime est un salarié de la même équipe

La fonction de satisfaction du salarié va est décroissante en fonction du nombre d'accident du travail.

Graphique 48 : Evolution de la satisfaction des salariés
en fonction des accidents du travail



Plus la fonction décroît, plus le risque de démotivation et de fuite des salariés est grand.

Pour enrayer l'insatisfaction de ses salariés, l'entreprise peut mettre en place des primes de risques ou accroître les salaires.
L'entreprise a intérêt a "bien" indemniser ses salariés victimes d'un accident du travail ou à leur donner des compensations qui ne sont pas obligatoirement financières mais avec plus de reconnaissance comme par exemple un poste avec moins de travaux physiques et plus de réflexion, de responsabilités.

La question est de savoir à quelle hauteur le salarié va se juger "satisfait" peut dépendre :

- de la manière dont l'entreprise s'est occupée de lui, de sa famille pendant l'accident du travail,
- comment l'annonce a été faite à la famille, etc.

Dans sa satisfaction le salarié peut prendre en compte plusieurs facteurs tels que :

- ce qu'il n'est plus en mesure de faire comme par exemple faire du sport avec ses enfants,
- ce que sa famille doit endurer : vie moins facile
- son sentiment de diminution physique, sa baisse de moral, etc.

Si le salarié revient après son accident du travail, "heureux", c'est à dire s'il estime que le préjudice subit a été réparé par l'entreprise du fait d'une compensation financière ou d'une reconnaissance non financière, ses collègues de travail vont avoir un sentiment de pitié moindre. Cela peut entraîner un meilleur climat voir un retour à la "normale".
Il n'est en effet pas toujours facile de retravailler avec un collègue ayant une IPP (Incapacité Partielle Permanente) surtout si cela lui cause un handicap physique visible. Dans ce cas, les collègues vont être tentés de le ménager, cela risque de faire diminuer la productivité de l'équipe.

Si l'accident du travail est arrivé du fait d'une négligence de la part de l'entreprise, comme par exemple la non mise en place d'une protection collective telle que l'installation d'une rampe dans un escalier glissant, les salariés vont éprouver un sentiment d'"abandon", et avoir l'impression de n'être que des "pions" facilement remplaçables. Leur satisfaction au travail va donc diminuer.

La satisfaction du salarié peut également varier selon s'il y a eu une information sur l'accident du travail (type arbre des causes), si l'entreprise a présenté ses excuses à la victime (en cas de responsabilité), et si des mesures correctives ont été mises en place pour éviter ce type d'accident du travail.

Conclusion :

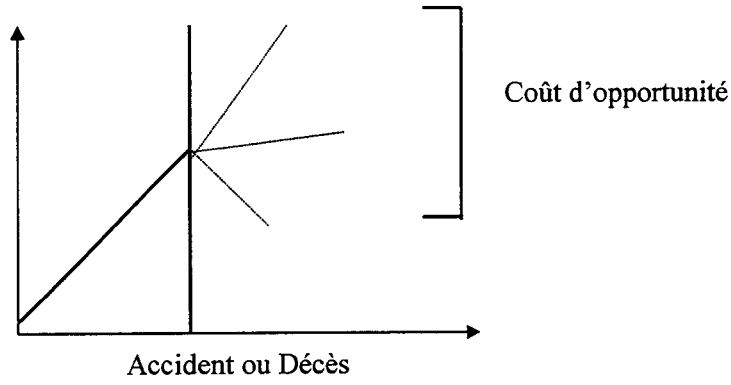
Ces coûts directs et indirects vont avoir un impact sur les performances de l'entreprise et notamment sur la productivité.

III / COUT DE LA VIE HUMAINE

Parallèlement aux coûts de prévention et de réparation, il convient de prendre en compte le coût de la vie humaine.
Le fait de tenter d'estimer le coût de la vie humaine peut paraître "immoral" car il est évident que la vie humaine n'a pas de prix. Pourtant de nombreuses personnes se sont intéressées au coût de la vie humaine.

L'objectif des théories est de mesurer, comme le montre le schéma suivant, le coût d'opportunité lié à l'accident du travail.

Graphique 49 : Coût d'opportunité



Deux grands courants se sont intéressés au coût de la vie humaine, celui du capital humain et celui des théoriciens du bien-être. On peut ajouter à ces courants les coûts énoncés par les tribunaux et qui font jurisprudence lors des procès entre salariés et entreprises.

A / LA THEORIE DU CAPITAL HUMAIN

La théorie du capital humain cherche à quantifier une vie sauvée en lui attribuant la valeur de la perte de production causée par la mort. La valeur économique d'une vie sauvée sera donc la valeur actuelle du gain de production résultant des mesures de prévention. Elle est souvent calculée en mesurant ce que le bénéficiaire moyen de la prévention a gagné durant sa vie.
Ainsi le coût de la vie humaine représente les salaires que l'individu aurait perçus s'il n'était pas décédé moins les charges afférentes à son travail.

Cette théorie en se basant sur le salaire considère que la vie des travailleurs moins qualifiés vaut moins que celle de travailleurs qualifiés.

Ils considèrent qu'un salarié âgé vaut moins qu'un salarié jeune. Pourtant l'âge ne détermine pas la productivité. Si l'on considère les salaires et que l'on prend en compte le fait que les femmes ont en moyenne un salaire inférieur aux hommes pour un même poste, on considère alors que la valeur humaine d'une femme vaut moins que celle d'un homme.
Peut-on donner une valeur de la vie différente selon l'âge de l'individu, selon s'il était malade ou non ?

Mais en raisonnant ainsi, les théoriciens du capital humain font abstraction du prix que chacun attache à sa propre vie.

B / LA THEORIE DU BIEN ETRE

Les théoriciens du bien-être évaluent un coût, qui nous semble "complet", de la souffrance puisqu'ils prennent en compte d'une part, les coûts pour l'accidenté et d'autre part, les coûts pour la famille.

Schawb et Soguel [1995] définissent de la manière suivant les coûts humains :

- La perte d'espérance de vie des victimes décédées.
- Les souffrances physiques et psychiques de la victime (peine, chagrin, douleur, baisse de la qualité de vie, préjudice esthétique permanent).
- Les souffrances psychiques des proches de la victime (peine, chagrin, douleur, diminution de la qualité de vie).

Au coût des souffrances physiques et psychiques pour l'accidenté lors de l'accident on peut ajouter les coûts liés à "l'après accident", c'est à dire la reconversion, la perte d'emploi et de salaire que le salarié va peut-être devoir supporter.

- La souffrance physique : entre quelques jours et des dizaines d'années.
- La souffrance morale : sentiment de diminution, culpabilité, passage près de la mort.

Au souffrances psychique de la famille, on peut ajouter :

- L'accompagnement physique : perturbation générée par l'accident du travail.
- Les conséquences sur la vie familiale : tondre la pelouse, jouer au foot avec les enfants, etc.

Pour mesurer le coût de la vie humaine, les théoriciens du bien-être utilisent l'approche contingente. Cette méthode consiste à demander aux personnes à combien elles évaluent le fait d'avoir une santé moins bonne, un membre en moins, etc.

Le problème de cette méthode est que les dispositions à payer relevées sont souvent excessives, c'est à dire que les personnes ont tendance à gonfler les prix.
De plus cette méthode est subjective puisque le prix donné par les personnes est relatif au prix qu'elles accordent à leur intégrité physique. Ce prix varie en fonction de chaque personne. Ainsi par exemple, perdre une jambe pour un ouvrier est bien plus grave que pour un employé de bureau.

Les individus donne leur disposition à payer en fonction de leur utilité. Cette utilité est basée sur leur vie professionnelle mais également par rapport à leur vie privée

C / LA JURISPRUDENCE

Il s'agit du recours aux indemnités allouées au titre de tort moral. Les montants octroyés ne sont pas homogènes car la fixation d'une réparation ne dépend pas seulement de la durée et de l'intensité des douleurs morales mais également de toute une série d'autres facteurs (Schawb et Soguel, op.cit.). Selon Schawb et Soguel, le montant alloué par un juge au titre de réparation du tort moral équivaut aux coûts humains. Cette méthode est appliquée dans le modèle officiel Suisse (Ecoplan 1991).
Le problème relatif à cette méthode est qu'il n'est pas possible de mesurer les coûts endurés par la victime elle-même en cas de décès puisque aucun dédommagement pour tort moral n'est attribué à un mort.

Conclusion :

La situation d'accident du travail réunie trois catégories d'acteurs :

Tableau 72 : Les coûts relatifs aux trois catégories d'acteurs

Salarié victime	• prix de la souffrance = douleurs physiques + psychiques, perte de temps libre et d'espérance de vie.
La famille et les proches	• impact matériel = baisse du revenu si invalidité • impact psychologique = prix de la souffrance, vie quotidienne plus difficile à gérer • perte de revenus car la rente ne compense pas tout
Les collègues	• moral = baisse de la productivité, hausse de l'absentéisme et du turn-over. • Jours non travaillés pour se remettre du choc émotionnel

A ces trois catégories on peut en ajouter une quatrième qui est la collectivité, c'est à dire la société. En effet nous évoluons au sein d'une société dans laquelle les problèmes des uns affectent les autres de manière indirecte.

IV / TENTATIVE D'ESTIMATION DES GAINS

L'objectif de ce paragraphe est de tenter d'identifier les performances résultants de la diminution des accidents de travail que nous avons observées lors de la première section. Trois situations peuvent être observées :

- Le coût des actions sécurité est supérieur aux gains découlant de la diminution des accidents, l'investissement sécurité n'est pas rentable (d'un point de vue strictement économique).
- Le coût des actions sécurité est inférieur aux gains découlant de la diminution des accidents, l'investissement sécurité est rentabilisé.
- Le coût des actions sécurité est égal aux gains découlant de la diminution des accidents, on est en présence d'un point d'équilibre.

Le point d'équilibre est atteint lorsque la dépense est égale à l'économie réalisée grâce à la diminution des accidents du travail.
Ainsi le point optimal sera égal au point le plus bas des coûts globaux, celui où le coût marginal de la sécurité est équivalent au taux marginal.
Tout autre point sera sous-optimal. Si la sécurité rapporte plus qu'elle ne coûte c'est que l'on peut encore l'améliorer. Si la sécurité coûte plus qu'elle ne rapporte elle est excessive d'un point de vue strictement économique.

Nous utiliserons la technique des scénarios pour estimer ces gains. Pour ce faire, nous serons obligés de faire des hypothèses qui pourront ne pas convenir à tous mais qui ont l'intérêt de "fixer le décor".

Nous présenterons dans un premier temps un scénario qui ne prend pas en compte les coûts indirects. Puis nous étudierons ce scénario en y incorporant les coûts indirects. Nous tenterons de déterminer dans un troisième temps le point d'équilibre.

A / SCENARIOS BASE UNIQUEMENT SUR LES COUTS DIRECTS POUR 1992 ET 1998

Nous allons pour ce scénario tenter d'estimer les coûts liés aux accidents du travail survenus en 1992 et 1998. Nous ne tenons pas compte des maladies professionnelles. Précisons qu'une partie du coût lié aux maladies professionnelles est toutefois comptabilisée puisque nous intégrons dans nos calculs la cotisation annuelle qui tient compte des coûts facturés pour les accidents du travail et les maladies professionnelles.

Tableau 73 : Données relatives aux années 1992 et 1998

	1992	1998
Taux de cotisation	1,48	1,28
Masse salariale brute	900 000	900 000
Nombre d'accidents soignés	873	326
Nombre d'accidents déclarés	251	112
Nombre d'accidents avec arrêt	21	3
Postes aménagés	0	24
Jours perdus	3643	471
Jours consacrés aux postes aménagés	0	709
Heures perdues	29 144	3 768
Pourcentage d'incapacité partielle permanente	85	2
Heures travaillées	7 855 205	6 826 156
Production en tonnes	Nd	5 560 000
Productivité (tonnes de brames/ heures travaillées)	Nd	0,8145

Nd : données non disponibles.

Nous allons dans un premier temps tenter d'estimer les coûts directs liés à l'accident du travail, c'est à dire les coûts de prévention, les coûts de réparation, et le coût de la vie humaine.

Le tableau suivant nous informe sur la décomposition des coûts de prévention.

Tableau 74 : Calcul des coûts de prévention pour 1992 et 1998 (en KF)

		1992	1998
Coûts fixes des services	service unité support sécurité	16203	20 477
	service médical	6043	6 612
	sapeurs pompiers	30 000	27 649
	Total coûts fixes	**52 246**	**54 738**
Coût des actions sécurité	Formation	250	250
	Points sécu + cadeaux	7385	9 369
	Affichage	70	120
	Gésim	17	131
	EPI	16000	11 220
	Total coût des actions sécurité	**23 722**	**21 090**
Coût de prévention		**75 968**	**75 828**

Nous ne disposions pas de l'information concernant le coût relatif à la formation pour les années 1992 et 1998. Nous avons considéré un chiffre moyen de 250 KF, par rapport pour lesquelles nous connaissons le coût exact, c'est à dire les années 1996 et 1997 ((263 + 237) / 2 = 250).

Tableau 75 : Calcul des coûts de réparation pour 1992 et 1998 (en KF)

		1992	1998
Taux de cotisation	Coût de cotisation	13 320	11 520
Coût salarial supplémentaire	Coût salarial supplémentaire	0	0
Remplacement des salariés	arrêt effectif	874	113
	poste aménagé	0	170
	décès Sollac	0	0
Perte de production	réduction de 20% de la productivité des heures supplémentaires = nombre de tonnes	4 748	1 538
	réduction de la productivité du fait des accidents soignés = nombre d'heures	437	163
	réduction de la productivité du fait des accidents déclarés = nombre d'heures	377	168
	réduction de la productivité du fait des accidents avec arrêt = nombre d'heures	32	5
	total réduction nombre d'heures	845	336
	réduction de la productivité de l'ensemble des accidents en nombre de tonnes	688	273
	réduction liée à l'IPP = nombre tonnes	0	0
	Total perte de production (IPP+productivité)	5 435	1 811
	coût lié à la perte de production si T=1400	7 610	2 536
	Total coût de réparation	**21 804**	**14 169**

Pour mesurer le coût lié aux cotisations nous avons considéré une masse salariale brute de 900 000 000 FF.

Nous avons supposé qu'il n'y avait pas de coût salarial supplémentaire lié à d'éventuelles indemnités journalières et primes de risques supplémentaires.

Pour le remplacement des salariés, en arrêt ou en poste aménagé, nous avons supposé un recours systématique aux heures supplémentaires. Nous avons considéré un coût moyen salariale de 120 FF/heure, comprenant les charges patronales. Pour simplifier nous avons supposé qu'il n'y avait que des heures supplémentaires majorées à 25%, soit un surcoût salarial de 30 FF par heure supplémentaire.

Le coût lié au décès d'un salarié est nul puisqu'il n'y a pas eu d'accident mortel, en 1998, concernant les salariés Sollac.

Nous avons supposé que le recours aux heures supplémentaires pouvait réduire la productivité des salariés pour deux raisons. D'une part, les salariés titulaires ne sont pas à leur poste du fait de leur arrêt de travail, ils sont donc remplacés par des salariés qui ont moins l'habitude du poste. D'autre part, les salariés qui effectuent des heures supplémentaires sont plus fatigués que ceux qui réalisent leur charge habituelle de travail, ils risquent donc d'être moins productifs. Nous avons fait l'hypothèse que la productivité de ces heures supplémentaires se réduit de 20%. La perte de production est donc de 11 590 tonnes de brames. Nous avons considéré un coût de revient à la tonne de 1400 Francs. Il aurait été préférable de considérer la recette marginale plutôt que le coût de revient mais comme nous ne disposions pas de cette information, nous avons choisi le coût de revient. Ainsi, le coût lié à la perte de production s'élève à 16 226 KF.

Nous n'avons pas pris en compte les coûts relatifs à la réparation du matériel endommagé car nous n'avons pas collecté d'informations à ce sujet.

Nous n'avons pas non plus pris en compte les temps d'arrêt de production pour chaque accident.

Tableau 76 : Calcul des coûts totaux pour 1992 et 1998 (en KF)

	1992	1998
Coûts de prévention	75 968	75 815
Coûts de réparation	21 804	14 169
Coût total	**97 772**	**89 984**

Le coût total lié aux accidents du travail a diminué de 7 788 KF entre 1992 et 1998. Cette somme se répartie en une diminution des coûts de prévention de 153 KF et une diminution des coûts de réparation de 7 635 KF.

Les coûts de prévention restent globalement stables.

La diminution des coûts de réparation résulte d'une diminution de l'ensemble des catégories des accidents du travail. Le taux de cotisation a en effet diminué de 0,20.

B / SCENARIO INCORPORANT LES COUTS INDIRECTS POUR 1998

Nous ne sommes pas en mesure de présenter les coûts indirects de l'année 1992 car nous ne disposons pas de l'intégralité des informations.

Tableau 77 : Présentation des coûts indirects pour 1998

Climat interne	Pas de changement
Image de marque	2 accidents mortels pour les entreprises extérieures

On suppose que le climat interne ne s'est pas modifié en 1998 puisqu'il n'y a pas eu d'accidents mortels pour les salariés Sollac et puisque les taux de fréquence des accidents soignés, déclarés et avec arrêt n'ont pas évolué de manière significative. Nous considérons donc qu'il n'y a pas de coût associé au climat interne pour l'année 1998.

Bien qu'il n'y ait pas eu d'accidents mortels pour les salariés Sollac en 1998, l'image de marque de l'entreprise a subit le fait qu'il y ait eu deux accidents mortels du côté des entreprises extérieures. Le site de Dunkerque a pu apparaître "dangereux" pour certains clients, qui ont ainsi pu décider de changer de fournisseur. Cependant il convient de préciser que pour certains aciers spécifiques, notamment le DWI, il n'est pas évident pour le client de trouver un acier identique chez un autre fournisseur. De plus, changer de fournisseur, entraîne des coûts tels que la recherche d'un nouveau fournisseur, l'élaboration de contrats, des pertes d'avantages liés à des facilités de paiement, etc.

On peut faire l'hypothèse que 0,5% des clients ont décidé de quitter l'entreprise du fait des résultats sécurité insatisfaisants. Si nous reprenons la théorie d'Hirschman sur les comportements des clients lorsqu'ils sont insatisfaits de leur fournisseur présentée dans le chapitre II, le coût du départ des clients peut se chiffrer par l'équation suivante :

$$y_1 = \sum_i x_i rm_i (1 + \delta_1) \qquad (1)$$

avec x_i = la production habituellement commandée par les clients

rm_i = le prix du produit i

y_1 = le coût pour l'entreprise de la défection des clients.

δ_1 est un indicateur de la propagation de l'insatisfaction du client. Il correspond à un pourcentage qui est fonction de l'importance du client, c'est à dire de sa possibilité d'informer son entourage de son mécontentement et donc de provoquer la diminution d'adhésion de nouveaux clients et la perte de clients actuels. Hirschmann fait référence à ce type d'indicateur à la page 46 de son ouvrage : « *Dans le cas de biens standardisés, les appréciations défavorables transmises de bouche à oreille ont une influence certaine sur le chiffre des ventes.* ».

Nous avons bâti le tableau ci-dessous pour connaître la valeur de δ_1 selon le client. Nous avons considéré que plus le client avait une part de marché importante dans le carnet de commande de l'usine, plus l'indicateur de propagation de son insatisfaction serait fort.

Prenons un exemple. Imaginons que Renault décide de ne plus travailler avec Sollac et préfère se tourner définitivement vers un concurrent direct tel que British Steel. La perte d'image sera importante car de nombreuses personnes auront connaissance de cette défection. De plus, d'autres clients de l'acier pour emballage risquent d'être tentés de suivre la même voie. Peugeot peut se dire que Renault doit avoir de bonnes raisons de quitter Sollac et décider de faire défection également.
Par contre, s'il s'agit d'un client qui commande peu d'acier tel que petite entreprise locale, la perte d'image sera moins forte car peu de personnes seront informées de la mauvaise qualité du produit, ce qui ne risque pas d'inciter d'autres clients à faire défection.

Tableau 78 : Indicateur de propagation de l'insatisfaction du client

Importance de la part de marché du client dans le carnet de commande de Sollac Dunkerque (en pourcentage)	δ_1
[50 -100 [	a%
[30 - 50[	b%
[10 - 30[	c%
[5 - 10[	d%
[0 - 5[	e%

Nous n'avons pas pu nous procurer les informations nous permettant de remplir le tableau ci-dessus. Nous faisons donc l'hypothèse que l'indicateur de propagation de l'insatisfaction de la clientèle est de 0,5. Ce choix est totalement arbitraire.

Le coût lié à la défection des clients du fait de l'insécurité est, pour l'année 1998 est de :
Y = (0,5% x 5 560 000 Tonnes x 400 F/T) x 1,05 = 11 676 000 FF.

Le coût global des accidents du travail pour l'année 1998, compte tenu de nos hypothèses, s'élève à :
75 815 + 14 169 + 11 676 = 101 660 KF.

C / POINT D'EQUILIBRE

Le coût total des accidents du travail pour l'entreprise comprend les coûts de prévention, les coûts de réparation et les coûts indirects liés à l'image de marque de la firme.

Pour évaluer la rentabilité de l'investissement sécurité, il convient de considérer d'une part les coûts liés aux actions de prévention et de sensibilisation et d'autres part, aux actions de réparation et aux répercutions indirectes.

Le tableau suivant reprend les coûts calculés pour l'année 1998.

Tableau 79 : Coûts liés aux accidents du travail pour 1998 (en KF)

	Montant 1998
Coûts de prévention	75 815
Coûts de réparation	14 169
Coûts indirects liés à l'image de marque	11 676
Coût total	101 660

Le tableau suivant fait apparaître que les coûts de prévention sont nettement inférieurs aux coûts de réparation et aux coûts indirects. Les coûts de prévention représentent moins de 8%, en 1998, du coût global lié aux accidents du travail.

Les entreprises ont donc tout intérêt à investir dans la sécurité du fait de l'importance des coûts de réparation et des coûts liés à l'image de marque.

L'investissement immatériel sécurité est représenté par les coûts de prévention. Les coûts de prévention ont pour objectif de réduire, voir d'éradiquer, les coûts de réparation et les coûts indirects. On observe que bien que les coûts de prévention sont restés stables sur les deux années, les coûts de réparation ont diminué.

La réduction du taux de cotisation de 0,20%, entre 1992 et 1998, a permis une réduction des coûts de réparation de 7 635 KF (21 804 – 14 169).

Sachant que le taux de cotisation comporte une partie incompressible de 0,90% pour l'année 1998, on peut tenter d'estimer les gains résultant d'un nombre d'accidents égal à zéro. Ce qui revient à passer d'un taux de 1,28 pour 1998 à 0,90.

Si l'on considère que la diminution de 0,20% du taux de cotisation a permis à l'entreprise de réaliser une économie sur les coûts de réparation de 7 635 KF, on peut en déduire qu'une diminution de 0,38 (1,28 – 0,90) permettra de réaliser une économie de 14 506 KF.

CONCLUSION DU CHAPITRE

Les taux de fréquence des accidents soigné, déclarés, et avec arrêt ont fortement diminué depuis de nombreuses années sur le site de Sollac Dunkerque. Ces résultats sont le fruit de la politique sécurité menée pour les salariés Sollac mais également pour les salariés d'entreprises extérieures travaillant sur le site. Découlant de cette politique, de nombreuses actions ont été mises en place. Ces actions ont des coûts non négligeables pour l'entreprise mais permettent de réaliser des économies. Les études de rentabilité présentées font apparaître des résultats élevés. Bien que nous ayons fait des hypothèses pour mesurer ces résultats, il ne nous semble pas qu'elles soient décalées de la réalité. Les coûts des accidents du travail représentent une charge importante pour les entreprises et tenter de les réduire correspond à un véritable investissement.

Ces résultats auraient été encore plus élevés si nous avions considéré leur impact sur la communauté. Mais du fait du manque d'informations nous n'avons pas pu traiter cette partie.
De même nous aurions aimé calculer parmi toutes les actions sécurité mises en place celles qui étaient les plus rentables pour l'entreprise, c'est-à-dire celles qui ont un coût faible et qui permettent une réelle diminution des accidents du travail. L'étude économétrique et l'analyse des données ont permis de mettre en évidence quelques une de ces variables, comme par exemple les audits sécurité, mais du fait de la qualité insuffisante de nos données nous n'avons pu réaliser une analyse complète. Il serait donc intéressant que Sollac suive les indicateurs que nous avons mis en évidence afin d'obtenir des informations fiables et continues dans le temps, et pouvoir réaliser une étude économétrique.

Dans cette étude nous nous sommes attachés uniquement aux accidents du travail car il nous paraissait difficile d'incorporer les maladies professionnelles pour plusieurs raisons :

- Il nous semble difficile de travailler sur les maladies professionnelles car elles apparaissent dans le temps avec plus ou moins de rapidité selon les cas. Il apparaît donc délicat de les introduire dans un calcul économique. Nous proposons donc de les exclure de notre champ d'étude pour cette partie empirique.
- Le coût d'une maladie professionnelle est plus difficile à mesurer que celui d'un accident du travail. Aujourd'hui une maladie professionnelle peut représenter de l'ordre de trois fois le coût total de tous les accidents du travail.

Le tableau suivant nous indique le nombre de demandes de reconnaissances qu'a reçu le service sécurité. Précisons que sur ce nombre de demandes, la sécurité sociale n'en retient en moyenne que 80%.

Tableau 80 : Nombre de demandes de reconnaissance de maladies professionnelles

Année	Nombre de demandes
1995	5
1996	11
1997	17
1998	40

Pour prévenir certaines maladies professionnelles qui se déclarent aujourd'hui, il aurait fallut mener des actions de prévention il y a vingt ans. Ainsi, les actions de sensibilisation à la sécurité qui sont actuellement réalisées ont pour objectif de réduire le nombre de maladies professionnelles qui pourraient se déclarer dans vingt ans.

Un décès pour maladie professionnelle peut-être évalué à quelques millions de francs. Cela dépend du salaire de la victime.

CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE

Au travers des trois études empiriques traitées, il apparaît que les investissements immatériels ont un impact non négligeable sur les performances des firmes.

Pour chacun des projets nous avons dû faire des hypothèses, parfois fortes, lorsque nous ne disposions pas des informations exactes. Nous ne pensons pas que ces hypothèses soient décalées de la réalité. Il est cependant possible de les vérifier par un suivi dans le temps des indicateurs énoncés.

Au regard des résultats obtenus il apparaît que les investissements immatériels contribuent fortement à l'amélioration des performances des firmes. Le tableau suivant retrace les chiffres obtenus :

Investissements immatériels	Scénarios	Résultats
MIP	Scénario MIP taux d'huilage par rapport au scénario catastrophe.	33 596 KF
	Scénario MIP taux d'huilage par rapport au scénario systématique.	47 697 KF
	Santé interne du rail	36 000 KF
REDUCTION DU TEMPS DE TRAVAIL	Accroissement de la production	14 450 KF
	Production identique	640 KF
SECURITE	Scénario coûts directs pour 1992	21 804
	Scénario coûts directs pour 1998	14 169
	Scénario coûts directs + indirects pour 1998	101 660

Les résultats qui apparaissent dans le tableau ci-dessus sont importants puisqu'ils se chiffrent en plusieurs milliers de francs, voire en millions de francs. Ces chiffres auraient encore été plus élevés si nous avions pris en compte un taux d'actualisation. De plus nous n'avons pas considéré toutes les conséquences possibles de ces investissements immatériels sur les performances des firmes. Par exemple pour la démarche MIP nous n'avons pas étudié l'impact que le projet pouvait générer sur les autres produits fabriqués sur la ligne de production. En effet, une modification des paramètres de production peut entraîner une amélioration pour l'ensemble des produits qui passent sur la ligne.

Pour l'ensemble des projets nous nous sommes souvent heurtés à des problèmes de disponibilité d'informations. Soit parce que l'information est non existante, soit parce qu'elle n'est pas disponible sous la forme souhaitée. Par exemple, pour le projet sécurité, de nombreuses données sont présentées annuellement alors que nous aurions souhaité les traiter mensuellement.

De ce fait certains indicateurs n'ont pas pu être introduits dans notre étude. Cependant nous avons réussit à les identifier et il suffit à présent de les suivre dans le temps pour pouvoir par la suite réaliser une étude complète.

CONCLUSION GENERALE

Pour modifier le processus structures-comportements-performances existant, les firmes utilisent les investissements immatériels. Ces derniers ont la particularité de pouvoir s'intégrer tout au long de ce processus.

La structure de la firme peut être améliorée par le biais d'investissements immatériels tels que les systèmes d'organisation et les modes de coordination.

Les comportements des acteurs, internes et externes, sont modulables grâce aux systèmes d'incitation pour les salariés et à l'amélioration de la qualité pour les clients.

Chacun de ces investissements va contribuer à l'accroissement des performances de la firme. Ces performances relèvent de trois catégories : financières, techniques et organisationnelles.

L'impact des investissements immatériels ne s'effectue pas forcément sur une seule composante du processus mais sur plusieurs à la fois. Un changement de structure peut modifier les comportements des acteurs. Par exemple, un fonctionnement par business unit permet de motiver les salariés et de les inciter à fournir un effort maximal. Ce type de structure peut rendre l'entreprise plus efficace, notamment en terme de délai de livraison, de qualité, et accroître la satisfaction des clients.
Mais ces relations ne sont pas à sens unique, il existe des effets de feed back entre les composantes. Par exemple, dans les années 1980, les exigences des clients étant de plus en plus nombreuses notamment en matière de qualité et de délais, Sollac a cherché à modifier le comportement de ses salariés en place des outils qualité, des systèmes d'incitation, etc.
Les performances des dernières années n'ayant pas satisfait les actionnaires (fortes variations de l'action Usinor qui a entraîné une sortie du CAC 40) qui recherchent un profit toujours plus important ont poussé le groupe Usinor a modifier sa structure. Cette modification de l'organisation nécessite également un changement dans les comportements puisqu'à présent chaque service fonctionne comme un centre de profits (business unit).

Ces hypothèses théoriques ont pu être validées par le biais de trois études empiriques qui se sont déroulées sur les sites de production de Sollac, groupe Usinor.

La première étude traite des performances découlant de la mise en place d'une démarche qualité sur les lignes de production.

Lors de la seconde étude, nous avons tenté de mesurer les performances découlant de la mise en place de contrats à temps partiel.

La troisième étude a pour objet les performances que l'on peut associer à la sécurité sur le lieu de travail.
Nous avons ainsi recensé pour les trois investissements spécifiques des indicateurs qui permettent de mesurer les performances. Le tableau suivant reprend ces indicateurs en fonction de l'investissement immatériel considéré.

Tableau X : Indicateurs et investissements immatériels

Qualité	Temps partiel	Sécurité
Taux de non-qualité	Taux d'absentéisme pour maladie	Taux de fréquence des accidents soignés, déclarés et avec arrêt
Insatisfaction du client	Taux de fréquence des accidents du travail	Taux de cotisation
	La formation	Actions de sensibilisation à la sécurité
	La productivité	Image de marque
	La masse salariale	Climat interne

Par l'intermédiaire de ces indicateurs, nous avons réussi à démontrer que l'introduction des investissements immatériels permettait d'accroître la performance des firmes. Les chiffres présentés sont importants et mettent en évidence la nécessité de prendre en compte les investissements immatériels dans les ratios de rentabilité.
Les montants dégagés auraient été encore plus importants si nous avions utilisé un taux d'actualisation et si nous avions pu chiffrer l'intégralité des indicateurs. Mais cela n'a pu être possible du fait de la non disponibilité de l'information.

Mais rappelons que l'objectif de cette thèse n'était pas de fournir un chiffrage complet mais de construire une méthode générique permettant d'identifier les performances liées aux investissements immatériels.

De plus, s'attarder sur des critères plus qualitatifs tels que l'ambiance de travail, l'expérience des individus, etc., aurait pu être intéressante mais comme le soulignent Milgrom et Roberts "Même quand la performance à envisager est parfaitement prévisible, il est parfois difficile, voire coûteux, de mesurer les performances réelles" (Milgrom et Roberts [1997], page 44).

Il n'est cependant pas exclut que l'intégralité des indicateurs puissent être mesurés dans le futur afin qu'une estimation complète de la rentabilité des trois investissements immatériels traités puisse être déterminée.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

AFRIAT C., [1992], "Pour une reconnaissance de l'investissement intellectuel", *Revue Française de Gestion*, n°142, Janvier-Février, pp.38-44.

AKERLOF G, [1982], "Labor Contracts as Partial Gift exchange", *Quaterly Journal of Economics*, vol 97, n°4, pp.543-569.

AKERLOF G, [1984], "Gift exchange and Efficiency Wage Theory : Four views", *The American Economic Review* , vol 74, n°4, pp.79-83.

ALLEN B., [1990], "Information as an economic commodity", The *American Economic Review*, vol 80, n°2, mai 1990, pp.268-273.

AMABLE B., GUELLEC D., [1992], "Les théories de la croissance endogène", *Revue d'économie politique*, mai-juin, pp.315-337.

AOKI M., [1991], *Economie japonaise : information, motivation et marchandage*, Economica, 354 pages.

ARENA et ali., [1991], *Traité d'économie industrielle*, Economica, 2nde édition, Paris, 1001 pages.

AXELROD R., [1992], *Donnant-donnant : une théorie du comportement coopératif*, Edition Jacob, Paris, 234 pages.

BAIN J.S. [1971], *Barriers to new competition : their caracter and consequences in manufactoring industries*, Cambridge London, Harvard University Press, 329 pages.

BAJOIT G., [1988], « Exit, voice, loyalty ... and apathy : les réactions individuelles au mécontentement », *Revue française de sociologie*, volume XXIX, 1988, pp 325-345.

BASSIK S., [1996], *Les investissements immatériels comme vecteur essentiel des stratégies de croissance des firmes*, Mémoire pour le DEA d'Economie Industrielle et des Ressources Humaines, septembre 1996, 167 pages.

BAUMOL PANZAR WILLIG, [1982], *Contestable markets and the theory of industry structure*, Harcourt Brace, New-York, pages.

BECKER G.S., [1975], *Human Capital*, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2ème édition, 268 pages.

BENSAID A., GREENAN N., MAIRESSE J., [1997], "Informatisation, recherche et productivité", *Revue économique*, vol 48, n°3, mai 1997, pp.591-603.

BEQUEL A., [1984], "La protection de la vie humaine dans le travail : son "coût" et ses avantages", *Revue internationale du Travail*, vol 123, n°1, janvier-février, pp.1-16.

BILLAND P., SOLAL P., [1997], "Motivations, rationalité et coopération : l'intégration problématique de la confiance en économie", *Papier présenté à la 9ème Conférence Internationale de Socio-Economie Montréal 5-7 Juillet 1997.*

BOISSELIER P., [1993], *L'investissement immatériel, gestion et comptabilisation*, Editions De Boeck Université, 208 pages.

CABRIDAIN G., [1988], *Apports et limites de l'instrumentation financière dans l'émergence de la gestion par projet dans l'industrie automobile*, Thèse de doctorat, spécialité gestion, Ecole Polytechnique.

CARLTON D.W., PERLOFF J.M., [1998], Economie industrielle, Collection Ouvertures Economiques, De Boeck Université, traduction de la 2ème édition américaine, 1086 pages.

CASPAR P., AFRIAT C., [1988], *L'investissement intellectuel, Essai sur l'économie de l'immatériel*, CPE-Economica, Paris, 184 pages.

CEREQ, [1991], "Les entreprises françaises et la formation continue", Mars 1991, *Editions du CEREQ.*

CETTE G., SZPIRO D, [1990], "L'influence de l'investissement sur la productivité via le progrès technique", *Economie et statistique*, Fas 237, pp.87-98.

CHANDLER A.D.Jr, [1988], *La main visible des managers : une analyse historique*, traduction française de *The Visible Hand. The Managerial Revolution in American Business* [1977], Economica, Paris, 635 pages.

CHANDLER A.D.Jr, [1989], *Stratégies et structures de l'entreprise*, traduction française de *Strategy and Structure. Chapters in the History of the Industrial Enterprise* [1972], Les Editions d'Organisations, Paris, 543 pages.

CHARREAUX G., [1993], *Gestion financière : principes, études de cas, solution*, Editions Litec, collection expertise comptable, 751 pages.

COASE R., [1987], "La théorie de la firme", *Revue économique*, traduction de 1937, Vol II, pp 133-163.

Code permanent Environnement et Nuisances, Chapitre XII : les installations classées et la planification des secours, feuillets 106 (15 février 1997).

CORIAT B., [1991], *Penser à l'envers*, Christian Bourgois Editeur, 186 pages.

CORIAT B., WEINSTEIN O., [1995], *Les nouvelles théories de l'entreprise*, 218 pages, le livre de poche.

CROZIER M., FRIEDBERG E., [1977], *L'acteur et le système*, Sociologie politique, Editions du seuil, Paris, 436 pages.

CUNEO P., [1984], "L'impact de la recherche et développement sur la productivité industrielle", *Economie et statistique*, 3-1984, Fascicule 164, pp.3-18.

DESREUMAUX A., [1981], "Histoire et structure des entreprises", *Revue Française de Gestion*, Septembre-Octobre, pp.87-97.

DUGUET E., GREENAN N., [1997], "Le biais technologique : une analyse économétrique sur données individuelles", *Revue économique*, vol 48, n°5, pp.1061-1089.

DUIZABO S, GUILLAUME N., [1996], " Approche d'une nouvelle typologie des actifs immatériels", *Echanges*, supplément au n°119, janvier, pp 35-39.

DUIZABO Sébastien, GUILLAUME Nicolas, [1995], *Approche d'une nouvelle typologie des actifs immatériels*, 59 Pages, Les Cahiers du GRES n°9501, Université de Paris-Dauphine, janvier 1995.

EDVINSSON L., MALONE M., [1999], *Le capital immatériel de l'entreprise : identification, mesure, management*, Maxima, Paris, 276 pages.

EPINGARD P., [1996], *La rationalité économique à l'épreuve de l'investissement immatériel*, Thèse pour le doctorat de sciences économiques, Université de Paris I, Mai 1996, 350 pages.

EPINGARD P., [1998], "Etude d'un objet conceptuel déstabilisant : l'investissement immatériel", *Revue économique*, vol.49, n°6, novembre 1998, pp.1511-1538.

FAVEREAU O., [1989a]; "Organisation et marché", *Revue Française d'Economie*, vol 4, Fasc. 1, pp 65-96.

FAVEREAU O. [1989b], "Marchés internes, marchés externes", *Revue économique*, vol 40, Fasc. 2, pp 273-327.

FAVERGE JM. [1967], *Psychosociologie des accidents du travail*, PUF, 159 pages.

FAYOL H., [1918], *Administration industrielle et générale*, Dunod, 156 pages.

FLEURBAEY M., JOLY P., [1990], "La reprise de la productivité à la fin des années quatre-vingt n'est-elle qu'apparente ? : le rôle du progrès technique", *Economie et Statistique*, n°237-238, novembre-décembre 1990, pp.27-47.

Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail, [1995], *le stress au travail : causes, effets et prévention*, guide pour les petites et moyennes entreprises, Luxembourg : office des publications officielles des communautés européennes, 72 pages.

GIRARDOT D., JONDEAU E., [1990], "La substitution entre capital et travail : une évaluation sur données d'entreprises", *Economie et Statistique*, Fasc.237, pp.135-142.

GREENAN N., [1994], "L'organisation du travail dans les PMI se distingue-t-elle de celle des grandes entreprises ?", *Economie et statistique*, n°271-272, pp. 87-103.

GREENAN N., [1996], "Innovation technologique, changements organisationnels et évolution des compétences : une étude empirique sur l'industrie manufacturière ?", *Economie et statistique*, n°298, pp. 15-33.

GREENAN N., [1996], "Progrès technique et changements organisationnels : leur impact sur l'emploi et les qualifications ?", *Economie et statistique*, n°298, pp. 35-44.

GREENAN N., GUELLEC D., [1994], "Organisation du travail, technologie et performances : une étude empirique", *Economie et Prévision*, n°113-114, pp.39-56.

GREENAN N., MAIRESSE J., TOPIOL-BENSAID A., [1999], "Investissements immatériels, productivité et qualifications", *Revue économique*, vol.50, n°3, mai 1999, pp.417-430.

GUELLEC D., [1994], "Economie et technologie : quelques points de repères théoriques", pp.13-37.

GUERRIEN B. [1995],.*La théorie des jeux*, 2nde édition, Economica, 108 pages.

GUERRIEN B. [1998], *Dictionnaire d'analyse économique*, Collection Repères, 540 pages.

Guide national de la sécurité sociale de l'employeur, [1998], 109 pages.

HIRSCHMAN A.O., [1972], *Face au déclin des entreprises et des institutions*, Les éditions ouvrières, Editions économie et humanisme, Traduction de *Exit, Voice and Loyalty, responses to Decline in Firms, Organizations and States*, [1970], Havard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

HIRSCHMAN A.O., [1983], *Bonheur privé, action publique*, Edition Fayard, Collection L'espace du politique, 253 pages, Edition originale « Shifting Involvements Private Interest and Public Action » 1982, Princeton University Press.

HIRSCHMAN A.O., [1986], *Vers une économie politique élargie,* Les éditions de minuit, 111 pages.

HUIBAN JP., [1994], "la relation entre la qualité du facteur travail et son efficacité productive", *Economie et Prévision*, n°116, pp.63-78, 1994-5.

HUIBAN JP., [1999], "Localisation et efficacité de la firme : une réinterprétation spatiale de la théorie du salaire d'efficience", à paraître.

ICHINIOWSKI C; SHAW K., PRENNUSHI G., [1997], "The effect of human resource management practices on productivity : a study of steel finishing lines", The *American Economic Review*, juin 1997, vol 87, fasc.3, pp 291-313.

INRS, [1988], "Evaluation du coût indirect des accidents du travail", *Cahiers de notes documentaires*, n°130, 1er trimestre, pp 87-92.

JACQUEMIN A., [1985], *Sélection et pouvoir dans la nouvelle économie Industrielle*, Economica, 191 pages.

JAYET H., [1993], "Territoires et concurrence territoriale", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°1, pp 55 -XX.

KAPLAN MC., BRUCKLEN JP., [1986], "La montée de l'investissement intellectuel", *Futuribles*, juillet-août 1986, pp 3-29.

KESSOUS R., [1996], "La majoration de cotisations de l'art. L.452-2 et le recours de l'employeur contre le tiers responsable de l'accident, Cour de cassation, Chambre sociale 18 janvier 1996", *Droit social*, n°4, avril, pp.418-420.

LAZEAR E., [1979], "Why is there mandatory retirement ?", *Journal of political economy*, décembre, pp.1261-1284.

LAZEAR E., ROSEN S., [1981], "Rank order tournaments as optimum labor contracts", *Journal of political economy*, vol 5, pp.841-864.

LECOMTE J., [1999], "La théorie des jeux", *Problèmes économiques*, n°2599, 13 janvier 1999, pp 7-9.

LEIBENSTEIN H., [1957], *Economic Backwardeness and Economic Growth*, Wiley (ed), New York.

LEIBENSTEIN H., [1978], *General X-Efficiency : Theory & Economic Developpement, Oxford University Press*, New York, 189 pages.

LOGOSSAH D.A. K. [1994], "Capital humain et croissance économique : une revue de la littérature", *Economie et prévision*, n°116, pp.17-34, 1994-5.

LUCAS R.E, [1988], "On the mechanics of economic developpement", *Journal of Monetary Economics*, n°22, pp.3-42.

MAIRESSE J., SASSENOU M., [1991], "Recherche-développement et productivité : un panorama des études économétriques sur données d'entreprises", in DE BANDT J, FORAY D., *L'évaluation économique de la recherche et du changement technique*, Editions du CNRS, pp. 61-96.

MARCH JG., SIMON H.A., [1964], *Les organisations : problèmes psycho-sociologiques*, Dunod, Paris, 244 pages.

MARION A, [1987], "Problématique financière de l'investissement immatériel", *Analyse financière*, 1er trimestre, fasc.68, pp 72-83.

MARION A., [1988], "La place de l'investissement immatériel dans l'évaluation des entreprises", *Revue Française de Gestion*, n°67, Janvier-Février, pp.6-12.

MARSHALL A, [1961], *Principles of Economics*, London, 1ère édition. 1890, 858 pages.

MASON E.S., [1949], "The current status of the monopoly problem in the United States", *Harvard law Review*, june 1949, n°8, vol 62, pp.1265-1285.

MATHIEU P., [1997], *Contribution à l'analyse économique d'un changement d'organisation : le cas du dispositif de préretraites progressives*, Thèse de Doctorat ès Sciences Economiques, 23 avril 1997.

MENART C., [1990], "La nature de l'innovation organisationnelle",

MILGROM P., ROBERTS J., [1997], *Economie, organisation et management*, De Boek Université, Collection ouvertures économiques-balises, 829 pages.

MINCER J. [1984], " Human Capital and Economic Growth", Economics of Education Review, Vol 3, pp 195-205.

MINTZBERG H., [1982], *Structure et dynamique des organisations*, Les éditions d'organisations, Paris, 434 pages, traduction française de The Structuring of Organizations : a Synthesis of the Research, [1981], Prentice-Hall.

MINTZBERG H., [1986], *Le pouvoir dans les organisations*, 1ère éditions américaine en 1983, Paris/Montréal, Les éditions d'organisations/ Agence d'arc.

NIZET J., PICHAULT F., [1995], *Comprendre les organisations : Mintzberg à l'épreuve des faits*, Gaëtan Morin éditeur, 315 pages.

OCDE, [1994], *Manuel de Frascati : méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et développement expérimental, 1993*, Les éditions de l'OCDE, Paris, 283 pages.

OCHS P., [1995], *L'investissement immatériel et la commercialisation - Analyse du cas français*, 371 pages, Thèse pour le doctorat ès sciences de gestion, Université de Paris II-Panthéon-Assas, février 1995.

PIERRAT C., [1995], "La justification des méthodes d'évaluation avancées pour capitaliser les actifs immatériels à l'actif du bilan", *Cahier de recherche du CEREG*, n°9501.

PIERRAT C., MARTORY B., [1996], *La gestion de l'immatériel*, Collection les livres de l'entreprise, Nathan, 283 pages.

PINARDON F., [1989], *La rentabilité, une affaire de points de vue*, Editions L'Harmattan, Collection logiques économiques, 275 pages.

POCHET C., [1998], "A la recherche de la nouvelle productivité", *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre, pp 4-16.

PORTER M.E., [1982], *Choix stratégiques et concurrence : techniques d'analyse des secteurs et de la concurrence dans l'industrie*, Economica, Edition Française, 426 pages.

RAINELLI M., [1993], *Economie industrielle*, 2nde édition, Dalloz, 138 pages.

RIBOUD M.[1978], *Accumulation du capital humain*, Economica, Collection Recherches Panthéon-Sorbonne, Université de Paris I, Série Sciences-Economiques, 209 pages.

ROMER P. [1986], "Increasing returns and long-run growth", *Journal of political economy*, vol 94, pp.1002-1037.

ROMER P. [1990], "Endogenous technological change", *Journal of political economy*, pp.S71-S102.

RULLIERE J., TORRE A. [199X], "Les formes de la coopération inter-entreprise", *Revue d'économie industrielle : développements récents*, pp.215-246.

SCHWAB CHRISTE N., SOGUEL N., [1995], *Le prix de la souffrance et du chagrin : une évaluation contingente appliquée aux accidents de la route*, Institut de Recherches Economiques et Régionales, Neufchâtel, 165 pages

SEVESTRE P; [1990], "Qualification de la main d'œuvre et productivité du travail", *Economie et Statistiques*, n°237, pp.109-120.

SOLLIER-RESSE D., [1997], *Audit sur l'action consignes de sécurité à Sollac Dunkerque*, Mémoire pour le DESS Psychologie du travail, Université de Lille III, 30 juillet 1997, 30 pages.

SOLOW R., [1956], "A contribution to the theory of economic growth", *Quaterly journal of economics*, vol 70, pp.65-94, févier.

SOULIE D., ROUX D., [1992], *Gestion*, Edition PUF, 547 pages.

TAYLOR F.W., [1967], *La direction scientifique des entreprises*, traduction française de la version américaine de [1909], Editions Marabout, 317 pages.

YOSHITA S., [1994], "Structures d'organisation des entreprises japonaises : analyse historique comparative", *Annales Histoires Sciences Sociales*, mai-juin 1994, n°3, pp 569-584

WILLIAMSON O., [1975], *Markets dans Hierarchies - Analysis ans Antitrust Implications : a Study in the Economics of Internal Organization*, New York : the free press, 286 pages.

GLOSSAIRE

Acier au carbone : nuance d'acier contenant seulement une quantité négligeable d'éléments autres que le carbone, le silicium, le manganèse, le cuivre, le soufre, ou le phosphore, c'est à dire ne contenant aucune quantité significative d'éléments d'alliage.

Acier revêtu : nuance d'acier revêtue d'un alliage ou d'un revêtement organique pour améliorer la protection de l'acier vis à vis de la chaleur ou de la corrosion. On produit ainsi des tôles prélaquées, galvanisées ou électrozinguées.

Brame : produit semi-fini obtenu en coulant des lingots ou lors d'une coulée en continue à l'aciérie, et coupé en différentes longueurs. La brame permet de produire des bobines laminées à chaud (coils).

Coil : bobine laminée à chaud.

Convertisseur à l'oxygène : cuve en acier revêtue intérieurement de réfractaires. Ses dimensions peuvent atteindre 8 mètres de diamètre et 10 mètres de hauteur et sa capacité de plus de 300 tonnes d'acier par coulée. Avec une tonne de fonte, le convertisseur produit 1,1 tonne d'acier. Les 100 Kg en sus proviennent de la ferraille ajoutée.

Coulée continue : procédé par lequel l'acier en fusion est transformé en demi-produits tels que les billettes, les blooms et les brames. L'acier en fusion s'écoule en continu dans un moule sans fond. En traversant ce moule, il commence à se solidifier au contact des parois refroidies à l'eau. Le métal moulé descend, guidé par un jeu de rouleaux, et continue de se refroidir. Arrivée à la sortie, il est solidifié à cœur. Il est immédiatement coupé aux longueurs voulues.

Coulée continue en bandes minces : technique de coulée qui part de l'acier liquide et le transforme directement en tôles minces laminées à chaud. Ce procédé supprime l'étape intermédiaire de laminage à chaud de brames.

Four électrique : four permettant de fabriquer de l'acier liquide à partir de ferrailles auxquelles peuvent être ajoutés des éléments d'alliage.
Cuve en tôles d'acier garnie intérieurement de réfractaires. Sa capacité varie de 10 à 200 tonnes d'acier par coulée. A l'origine, ce procédé bien adapté aux petits tonnages a surtout servi à la production des aciers alliés, par exemple, les aciers inoxydables. Mais l'abondance de l'énergie électrique et de la matière première (ferrailles) a permis d'élargir l'utilisation de ce procédé à la fabrication des aciers non-alliés.

Galvanisation : procédé de revêtement consistant pour les produits plats à déposer sur une tôle, généralement laminée à froid, une couche de zinc de l'ordre de 10 à 20 microns suivant les utilisations.

Haut-fourneau : fourneau utilisé dans la filière intégrée dans lequel le coke et le fer réagissent ensemble sous un courant d'air chaud (1200°C) pour former de la fonte liquide.
Appareil garni intérieurement d'un revêtement réfractaire devant résister à de très fortes sollicitations mécaniques, thermiques, chimiques. Il peut atteindre 90 mètres de haut et 14 mètres de diamètre (comme le haut fourneau géant du site de Dunkerque). Avec une tonne de minerai, il produit 600 kg de fonte. La production d'un haut fourneau se situe entre 2000 et 10000 tonnes de fonte par jour.

Laminoir à chaud : équipements sur lequel de l'acier solidifié (brame, blooms) préalablement réchauffé à très haute température est élaboré en continu entre des cylindres rotatifs. A la sortie du laminoir à chaud, on obtient des coils.

Laminoir à froid : train qui réduit l'épaisseur ou l'écartement des coils en laminant le métal entre des cylindres en métal très dur à température ambiante. Plusieurs passages sont généralement nécessaires pour réduire progressivement l'acier jusqu'à l'épaisseur désirée.

Produits plats : types de produits sidérurgiques, de différentes épaisseurs, obtenus en utilisant des cylindres de laminoirs lisses. Les deux principales catégories sont les produits plats minces (entre 1 et 10 millimètres d'épaisseur, utilisés notamment pour l'automobile, l'emballage, l'électroménager et le bardage des bâtiments) et les tôles fortes (entre 10 et 20 millimètres d'épaisseur, utilisées notamment pour la fabrication de gros tubes soudés, la construction navale, le bâtiment, les ouvrages d'art et la chaudronnerie).

Site à chaud : site où l'on produit les coils c'est à dire l'acier brut. Ces sites possèdent un haut fourneau ou une aciérie électrique.

Site à froid : site où l'on transforme les coils en bobines, c'est à dire que l'on donne à l'acier des propriétés mécaniques,. L'acier peut ainsi est revêtu, laqué, etc.

Slabbing : Technique d'écrasement des lingots permettant la fabrication de brames.

ANNEXES

ANNEXES DU CHAPITRE III

LA PERFORMANCE

ANNEXE I

LE TAUX DE CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITE

1 – Le taux de croissance de la productivité dû au capital physique

2 – Le taux de croissance de la productivité dû à la recherche et développement

3 – Le taux de rendement du capital physique à un an

4 – Le taux de rendement de la recherche et développement à un an

1 – Le taux de croissance de la productivité dû au capital physique

$$\gamma = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta C / C)}$$

$\gamma = 0,237$ pour le secteur scientifique.

$\gamma = 0,175$ pour le secteur lourd.

Sachant que la croissance moyenne du capital physique par tête est de 6,2% pour le secteur scientifique et 5,3% pour le secteur lourd, on peut déterminer un taux de croissance pour chacun des secteurs :

Pour le secteur scientifique :

$$\gamma = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta C / C)} = \frac{(\Delta VA / VA)}{0,062} = 0,237$$

Ainsi : $(\Delta VA / VA) = 0,237x0,062 = 1,4694\%$

Pour le secteur lourd :

$$\gamma = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta C / C)} = \frac{(\Delta VA / VA)}{0,053} = 0,175$$

Ainsi : $(\Delta VA / VA) = 0,175x0,053 = 0,9275\%$

La moyenne de ces deux taux de croissance est de l'ordre de **1,20%**.

2 – Le taux de croissance de la productivité dû à la recherche et développement

L'élasticité de la valeur ajoutée par rapport au stock de recherche et développement se calcule de la façon suivante :

$$\gamma = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta K / K)}$$

$\gamma = 0,206$ pour le secteur scientifique.

$\gamma = 0,116$ pour le secteur lourd.

Sachant que la croissance moyenne du capital physique par tête est de 5,7% pour le secteur scientifique et 6,7% pour le secteur lourd, on peut déterminer un taux de croissance pour chacun des secteurs :

Pour le secteur scientifique :

$$\gamma = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta K / K)} = \frac{(\Delta VA / VA)}{0,057} = 0,206$$

Ainsi : $(\Delta VA / VA) = 0,206x0,057 = 1,1742\%$

Pour le secteur lourd :

$$\gamma = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta K / K)} = \frac{(\Delta VA / VA)}{0,067} = 0,116$$

Ainsi : $(\Delta VA / VA) = 0,116x0,067 = 0,7772\%$

La moyenne de ces deux taux de croissance est de l'ordre de **1%**.

3 – Le taux de rendement du capital physique à un an

$$\varphi = \frac{\Delta VA}{\Delta C} = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta C / C)} x \frac{VA}{C} = \gamma \frac{VA}{C}$$

Pour le secteur scientifique :

$$\frac{VA}{C} = \frac{59,6}{49,2} = 1,2113 \cong 1,2$$

Pour le secteur lourd :

$$\frac{VA}{C} = \frac{91,2}{131,2} = 0,6951 \cong 0,7$$

Le taux de rendement s'élève à :

Pour le secteur scientifique :

$$0,237x1,2113 = 0,2870 = 30\%$$

Pour le secteur lourd :

$$0,175x0,6951 = 0,1216 = 12\%$$

4 – Le taux de rendement de la recherche et développement à un an

$$\varphi = \frac{\Delta VA}{\Delta K} = \frac{(\Delta VA / VA)}{(\Delta K / K)} x \frac{VA}{K} = \gamma \frac{VA}{K}$$

Pour le secteur scientifique :

$$\frac{VA}{K} = \frac{59,6}{24,0} = 2,4833 \cong 2,5$$

Pour le secteur lourd :

$$\frac{VA}{K} = \frac{91,2}{12,4} = 7,3548 \cong 7,3$$

Le taux de rendement s'élève à :

Pour le secteur scientifique :

$0,206x2,4833 = 0,5115 = 51\%$

Pour le secteur lourd :

$0,116x7,3548 = 0,8531 = 85\%$

ANNEXES DU CHAPITRE IV

QUALITE ET PERFORMANCES :

LE CAS DE LA MIP

ANNEXE I

MONOGRAPHIES

MIP HOMOLOGATION HR 45 AUTO

Site : Sollac Desvres
Pilote : Didier Lemaitre
Secteur : galvanisation

L'usine de Desvres :

Sollac Desvres a 9 ans mais l'usine appartenait auparavant à Ziegler depuis 1958 (comme l'usine de Mouzon).
Ses effectifs s'élèvent à 115 personnes de Sollac et 35 sous-traitants.

La raison de la MIP :

Cette MIP a comme particularité qu'elle n'a pas été créée pour résoudre un problème existant mais pour réfléchir sur la fabrication d'un nouveau produit suite à la demande d'un client PSA, il y a trois ans.

Le client PSA auquel l'usine de Desvres fournit une certaine quantité et qualité de produit voudrait à présent que sorte des lignes de fabrication de l'acier du type HR 45.
Le problème réside dans le fait que la teneur en aluminium contenu dans les revêtements galvanisés est supérieure au cahier des charges automobiles fixée à 0,5%.

Ce nouveau produit devrait remplacer à terme celui délivré actuellement au constructeur automobile. Le prix de vente à la tonne du HR 45 sera d'environ 3 500 F.

Cette demande de la part d'un client automobile est très important pour Sollac Desvres car cette usine souhaite redevenir fournisseur dans l'automobile.

Le commanditaire de cette étude MIP est le TAC 15, le groupe de développement Sollac.

La difficulté du process :

Le but est de livrer un produit à l'automobile. On cherche une fenêtre de fonctionnement dans le bain et il faut également vérifier l'aspect du revêtement.

Deux contraintes à prendre en compte :
- limite 0,5% aluminium
- possible < mais sans bon revêtement

Le fonctionnement de l'équipe MIP :

L'équipe MIP travaille avec l'usine Sollac de Montataire.

L'usine de Desvres possède un laboratoire de métallographie. Pascal Vincent travaille entre autre sur MIP.

Le plan d'expérience :

Le problème était connu car il y avait eu des GT internes précédemment.
Le bain de galvanisation est un process bien connu mais il fallait quantifier les paramètres.

A partir de l'étape 4, l'équipe MIP a choisit de construire un plan d'expérience afin de mieux comprendre le process.
Un plan d'expérience permet de comprendre le fonctionnement d'un processus en faisant varier des paramètres dans tous les sens possibles avec le plus d'amplitude possible. C'est un essai de sensibilité des paramètres.
Il faut se limiter à un nombre de variables car on raisonne dans un plan factoriel, plus le niveau augmente et plus les variables augmentent.
Le plan d'expérience oblige les individus à comprendre comment fonctionne le processus. Il permet de voir l'effet d'une variable sur la CCF, les interactivités entre 2 ou 3 variables.

Phase 1 :
Trois paramètres furent étudiés dans le plan d'expérience :

- la température du bain de zinc
- le pourcentage d'aluminium total et libre
- la température lors de l'immersion de la bande

Le format, la vitesse, le type d'acier sont considérés comme constants.

Phase 2 :
A partir du résultat de la première phase, on modélise. On obtient ainsi les résultats de la CCF, on cherche l'optimal et on fait varier la vitesse.

Six mois à temps plein pour l'ensemble de l'équipe MIP ont été consacré à la construction de ce plan d'expérience.
La préparation du plan d 'expérience a nécessité 1,5 mois à toute l'équipe (en + des 6 mois).

La formation :

Le pilote : Didier Lemaitre a suivi une formation au CESID (centre d'étude supérieur de la sidérurgie) durant une semaine afin d'apprendre comment construire un plan d'expérience.

Les intervenants extérieurs :

F. Dumot de l'usine de Dunkerque a seulement travaillé 2 heures sur le projet car il a ensuite démissionné.

Etape 6 MIP : verrouillage

La synthèse a été faite au niveau technique, mais elle reste à faire au niveau statistique.

Investissements matériels :

Investissement de 400 000 F : pour vérifier l'absence de cristaux de fer-zinc.

Les résultats :

A présent on doit produire 5000 Tonnes de ce produit. On sait le faire et on sait dans quelle fenêtre se positionner. On obtient ainsi un produit avec un pourcentage d'aluminium correct et de bonne qualité.

On constate une amélioration process des autres produits.

15000 tonnes pour format 600 : bâtiment.
programme alu bas : 15000 tonnes + 10000 tonnes alu.
taux d'alu 165, 170 sans avoir de problèmes.

On n'a pas de litiges mais seulement des remarques, ce qui signifie que le produit satisfait mieux le client.

Quelques valeurs :
(0,8-0,45) / (0,8 - 0,5)
0,8 % alu moyen avant la MIP
0,45 % après
le pourcentage visé étant de 0,5%.

La clôture de la MIP est prévue au second semestre 1997.

Remarques :

L'usine de Desvres produit moins cher que d'autres car elle travaille avec une entreprise locale.

Robert Dapère est venu pour lancer la première MIP en 1993. Il a formé les individus à la méthode et à la rigueur.
La TMP a un impact sur la MIP.

MIP CALAMINE GRAVELURE TIRET

Pilote : Charles Lenoir
Date de lancement : fin octobre 1996
Etat actuel : en-cours. L'étude suit une évolution normale dans la méthode. On observe des premiers résultats sensibles sur la productivité, à qualité identique. La fin de la MIP est prévue pour fin 98.

Description du défaut :
Ce défaut d'aspect de surface de la tôle ne concerne que les produits APE (acier pour emballage). Il est dû à la dégradation des cylindres de travail (ceux qui sont en contact avec la tôle) des premières cages du finisseur. Les cylindres trop sollicités (force de laminage élevée, température trop forte de la bande) se pêlent de leur couche d'oxyde protectrice et des particules du cylindre se « plantent » dans la bande. Ceci après relaminage à froid, conne comme des petites comètes (un point suivi d'un sillon) que l'on appelle « calamine-tiret ».
Le cylindre dégradé présente des petites griffures au démarrage de la création du défaut, puis des fortes bandes de pelade quand tout le film d'oxyde protecteur du cylindre s'arrache.
Mais un cylindre qui s'est dégradé en cours de montage sur le laminage de produits difficiles (ex : fines épaisseurs à haute température) peut très bien se régénéré en recréant un nouveau film d'oxyde protecteur et ainsi présenter un bel aspect lors des contrôles au changement de cylindres (partiel ou général).

Coût du défaut calamine-tiret :
Les contrôles sur les lignes finales du train à froid APE filtrent correctement le défaut de calamine-tiret et il n'y a pratiquement pas de litige en clientèle pour cela.

Les coûts pour ce défaut sont donc essentiellement des coûts d'exploitation au train à chaud (TAC) ou au train à froid APE (TAF, APE).

- Au TAC : le coût est celui des changements de cylindres partiels qui consiste à changer une ou plusieurs paires de cylindre des premières cages, à mi-montage.
- Au TAF, le coût est celui des :
    - déclassements : le métal est désaffecté de sa commande d'origine et revendu en choix secondaire (au mieux). Environ 1000 F/T.
    - des procédures de contrôle : repassage sur ligne pour contrôler l'aspect des produits avant revêtement sur un lot incriminé. Environ 100 F/T.
    - des procédures de sauvetage : ralentissement du décapage (pour dissoudre le défaut par attaque acide), revêtement final augmenté (100 à 200 F/T) pour masquer le défaut, ou encore réécrouissage (avec augmentation de la rugosité pour la dissimuler, environ 100 à 150 F/T).

Les coûts moyens pour les outils sont de :
17 KF pour un changement de cylindre partiel pour 2 paires de cylindres changés. Ce coût n'est que celui des frais fixes du TAC lorsque l'outil est à l'arrêt (environ 22 secondes d'arrêt pour changer 2 ou 3 paires de cylindres au finisseur). Les frais fixes s'élèvent en moyenne à 43 KF/heure, sans tenir compte de la conjoncture. En conjoncture haute, comme c'est le cas depuis le second trimestre 96, la perte d'une heure de production est d'environ 200KF dans ce cas.

Constitution et fonctionnement de l'équipe :

Constituttion : deux groupes fonctionnent :

un groupe d'étude :
Ce groupe est piloté par Alain Puissant (Sedpro) avec L.Ansmant (Sedpro), F.Calligaris (Sedpro) et C.Lenoir (exploitant).
Le groupe d'étude piloté par la section technique process (Sedpro) est chargé d'élaborer les PCP, CCI et CCF ainsi que leur remise en cause au fur et à mesure des connaissances acquises. Il fournit aussi les indicateurs de suivi de la MIP au groupe de suivi. Son objectif principal est de comprendre.

un groupe de suivi :
Il est piloté par Charles Lenoir, Alain Puissant, Richard Mangeot (SDQ), M.Golin (opérateur TAC), D.Passion (MQ TAC), J.Hottier (responsable qualité produit au TAF).
Le groupe de suivi piloté par un exploitant est chargé de manager sur le terrain, à l'aide des opérateurs, le suivi et la réalisation des objectifs fixés par la MIP. L'objectif est de faire appliquer.

On peut remarquer que plusieurs personnes appartiennent aus deux groupe, ceci afin de faire circuler l'information correctement et de ne pas réunir tout le monde, ce qui est fastidieux compte tenu des différents métiers et unités de chacun.

Les opérateurs dans le groupe de suivi sont impliqués pour bien leur faire comprendre les raisons des choix (auxquels ils participent d'ailleurs) afin qu'ils puissent les appliquer, mais aussi pour qu'ils remontent les informations des lamineurs vers le groupe MIP.

Le fonctionnement :
Il y a eu au départ un investissement en temps assez coûteux puisqu'il y avait environ une réunion tous les 15 jours sur les trois premiers mois pour tous les membres des deux groupes. La durée moyenne des réunion est de 3 heures.
Le rythme actuel est d'environ une réunion tous les deux mois pour le groupe de suivi, souvent afin de valider une ou plusieurs modifications sur le process et analyser les résultats qualité et exploitations TAC ainsi que les propositions du groupe d'étude. La durée moyenne de la réunion est de trois heures.
Le groupe d'étude se réunit plus souvent (1h00 tous les 15 jours) car il travaille de façon continue à la mise au point des paramètres à suivre (pertinence et moyens d'acquisition).

Quel est le problème à l'origine du lancement de la MIP ?
On observe une dégradation de la surface des cylindres des premières cages du finisseur.
Pour pallier à ce problème, on effectue un changement des cylindres au milieu du montage.
Ce système entraîne un coût élevé pour la production et pour la rectification des cylindres.

Ce problème influençait-il d'autres départements en amont ou en aval du département ?
Oui, en aval. La dégradation des cylindres conduit à celle de l'aspect de surface des produits qui sont déclassés en final des départements en aval, le TAF APE.
Des mesures palliatives en aval, telles que le décapage à vitesse réduite freine la productivité.

Quelles sont les caractéristiques du produit ?
Il s'agit d'acier pour emballage. Ce produit se caractérise par une épaisseur à chaud faible, typiquement 2 à 2,1 mn et une grande durée de laminage (jusqu'à 2 minutes) car la longueur des bandes dépasse 1200 mètres au TAB. L'aspect de surface requis est celui de l'aspect noble.

APE	TAC
faible épaissuer 2 à 2,1 mm	fort taux de réduction à chaque cage du finisseur
grande longueur	temps du laminage long : de 1,5 à 2 minutes
aspect de surface noble	protection des cylindres pendant le laminage afin de les protéger (refroidissement adéquat + lubrification).

Caractéristiques du processus de fabrication :
Les cylindres vont être beaucoup sollicités en effort (force) et longtemps. Mais on les veut également beau. Les cylindres n'ont pas le temps de se reposer pendant les laminages longs.

Le défaut « tiret » se visualise sur l'acier sous forme de traits, de tirets. Il s'agit de chrome provenant du cylindre (qui se déchausse) et qui se désagrège durant le laminage.
Cette incrustation empêche l'acier d'avoir les mêmes propriétés mécaniques que le reste de la matière. Lors des opérations d'emboutissage, des déchirures surviennent.
Ce sont les trois premières cages du finisseur qui perdent leur chrome car là où le taux de réduction est plus fort, la température des brames est plus élevée. Et ce sont les seuls cylindres à posséder du chrome.
Le défaut existe depuis mars 1993 car l'usine a été approvisionnée de brames plus lourdes, provenant de Fos, ce qui a entraîné un temps de laminage plus long. Le poids des coils passant ainsi de 14 tonnes à 16 tonnes.

BU LILLE I

Les mesures palliatives à ce défaut :
Pour éviter ce défaut, on peut changer les cylindres au mileu du montage. Ce changement entraîne un arrêt au coil n°60 ou 80 et conduit à ½ heures de perdues, ce qui a pour effet de diminuer la production et la productivité.
Une campagne de laminage au finisseur sans changement de cylindres dure 8 heures et permet de produire 2000 à 3000 tonnes d'acier, soit 120 à 200 coils.
Pour le fer blanc, on peut produire en 8 heures, 2000 à 2500 tonnes, coit 120 à 160 coils.

L'objectif du train à bande est d'obtenir une qualité proche de 100% tout en ayant la même productivité.
Il n'est pas possible de changer les cylindres et d'augmenter la taille des cylindres car les cages n'offrent pas cette possibilité.
On ne peut donc effectuer qu'un changement partiel de 3 cylindres sur 6. Des essais sur 2 ou 3 périodes ont été réalisés en alternant les changements partiels ou le processus habituel. Il est ressortit de cette étude que les changements partiels permettent d'accroître la qualité mais que cette dernière diminue dès qu'on les supprime.

Ce défaut a des conséquences importantes car 1% de défaut au TAC engendre 5 à 10% d'acier pollué au TAF.

Quelles sont les CCF,CCI et PCP retenus ?

CCF	CCI	PCP
LEQ 1 LEQ 2	aspect cylindres 1 aspect cylindres 2	forces linéiques température cylindre inter-bande (temps) <u>PCP bloqués</u> : vitesse de laminage température et épaisseur d'ébauche

Il y a 2 CCF : une avant le changement de cylindre et une après.
LEQ = longueur minimale au partiel, longueur sans défauts vu du TAF.
Si le partiel s'effectue au coil 65 : 65 coil x 1,15 km = 70 km.
S'il y a un problème au coil 60 : 60 x 1,15 = 65 km.
C'est toujours le numéro le plus petit que l'on prend en compte. Le TAF va refuser les coils de 65 à 60.

Composition de l'équipe :

Nom	CSP
Groupe de suivi	
LENOIR	IC
PUISSANT	IC
CASANOVA	IC
CALLIGARIS	TECH
ANSMANT	TECH
GOLIN	OUV
MANGEOT	TECH
HOTTIER	TECH
Groupe d'étude	
PUISSANT	IC
CALLIGARIS	TECH
LENOIR	IC
PUISSANT	TECH

La formation :
Chaque pilote (A.Puissant et C.Lenoir) a été formé à MIP (3 jours au CESSID).
Tous les membres des deux groupes (étude et suivi) ont eu une formation générale à MIP réalisée par SDQ d'une durée totale d'environ 8 heures.

Elle s'est déroulée selon la procédure du groupe Est, c'est à dire :

- ½ journée SPC
- ½ journée MIO
- ½ journée formation action

Les investissements matériels :

- Poutre de contrôle température cylindres : elle permet de prendre un profil température sur la génératrice de cylindre, très peu de temps après la fin de bande (2 secondes). Montant de cet investissement : 100 KF.
- Fiabilisation de l'équipement de lubrification : 500 KF mi mars 1997.

Les outils :

- Le TAB date de 1953 (modèle 47). Il a été modernisé en 1984. Contrairement à ce que l'on pourrait penser intuitivement, c'est un outil de plus en plus performant !
- Le cylindre dégrossissage a un ratio d'utilisation très bas : il travaille 10 secondes puis se repose 8 seconde. Cela pendant 3 fois puis il attend 2 minutes.
- L'entretien est réalisé 1 fois tous les 15 jours durant 20 heures.

Les hommes du TAB :
374 personnes équivalents temps plein travaillent au TAB. Les ¾ sont postés, soit entre 150 et 250 personnes. La production s'éffectue en continu.

Les changements de process :

- apparition des ébauches épaisses en forme de suifflet
- cylindres inusables pour les dernières cages. Ces dernières permettent d'appliquer la dilution des partiels. Ce changmenet permet de réaliser de plus grands montages.

Avant pour un montage, il fallait :
changement 6 cages pour 120 = ½ heure pour 1800 T
puis changement 6 cages + 3 cages pour 120 = ½ h +1/4 pour 1800 T
puis changemnet 6 cages + 3 cages pour 160 = ½ h +1/4 pour 2300 T
Il faut changer les 3 cages ensembles car sinon on en a 1 chaude et 2 froides.
Le coût du changement de cylindre est de 44 KF (en conjoncture basse). Il s'agit de frais fixes.
L'objectif visé pour fin 97 est d'obtenir pour un changement à 160, un arrêt de 0,32H/KT.

Quel est l'impact financier prévu ?
L'équipe souhaite passer de 0,44h/KT APE à 0,25h/KT APE. Cette réduction générerait un gain de 2800KF/an.
Pour 97 la prévison est de 0,36h/KT, ce qui permettrait un gain de 900KF.
Au 1er avril, l'équipe est à 0,33, c'est plus que les prévisions.

Il convient de faire attention car le coût d'un changement partiel peut-être supérieur au coût de non-qualité, car la courbe de non-qualité est une courbe exponentielle.

Le client de cette étude :
Le TAF et Le département APE.

Le déroulement de l'étude MIP :

- Un groupe de travail est lancé en 1993. Il est constitué d'Alain Puissant et de deux techniciens. Mais ce groupe « tombe à l'eau ». Sa mission était de comprendre ce qui se passait durant les périodes d'essai, mais difficile car décisions unilatérales de l'exploitant.
- Un groupe de travail (GT1) est mis en place mi-93. Il est constitué de 2 IC et 3 TECH (multi métiers). Ce travail représente 5 jours TECH et 2 jours IC /mois et s'est déroulé sur 1 an.
- Un groupe de travail (GT2) démarre mi-94 et se termine mi-96. Il est composé d'1 IC et de 2 TECH qui fournissent le travail de 5 jours TECH et 2 jours IC par mois.
- Un groupe de travail (GT3) de mi-96 à oct 96 qui est constitué de 2 IC et 2 TECH (exploitants et Sedpro)

Dès novembre 1995, le projet est dans la tête d'Alain Puissant.

Au départ, MIP ne se passe pas très bien car l'exploitant a cru que l'on remettait en cause sa méthode. MIP démarre donc dans la douleur mais il n'est pas question de se passer d'un exploitant et il est impératif que ce dernier dirige la MIP. Un travail de fond est donc réalisé pour le faire changer d'avis.

Avant l'étude MIP, seule la notion de faire les partiels ou rien prévalait. A présent, la notion de process progressif existe. On va introduire la technique de la dilution des partiels (issue de la réflexion du groupe de travail 2), en août 96. Avant on produisait 120 coils par montage avec ou sans partiels (au n°60). A présent on utilise la méthode des partiel systématiques et de l'augmentation de la taille des montages.
On obtient ainsi :

Coils	Partiels
120	60
130	65
150	75
160	80

On tente de plus en plus loin pour voir comment tiennent les cylindres jusqu'à ce que l'on détecte la limite de non-qualité. On lamine de plus en plus les cylindres, ce qui permet d'obtenir un coût de production de moins en moins élevé. C'est une démarche de progrès continu. On peut à présent effectuer un partiel tous les 160 coils, ce qui permet d'amortir la perte de la demi heure tous les 160 coils et non plus sur 120.
Si au 180ème coil, on observe une dégradation de la qualité, on recommence les partiels à 160 et on reteste lors d'un changement de PCP.

Deux modifications à ce processus :
- dec 96 : changement dans les additifs de la lubrification. Permet d'accrocher plus ou moins aux cylindres.
- Mi mars 97 : fiabilisation de la lubrification.

On va à présent s'autoriser à réhausser le changement de cylindres partiel : on passe ainsi à 80.
Il n'y a pas eu de défauts détectés depuis sept 96 dans LEQ 1.
La cadence du montage dans LEQ 2 est plus soutenue car on a bien eu le temps de chauffer les produits durant le changement. Pas tout à fait les même produits dans LEQ1 et LEQ2.

MIP ASPECT PRODUIT DECAPAGE

Pilote : Alain Besqueut.

Etape 1 : créer l'organisation
Création d'un comité directeur composé de 6 ingénieurs du service finissage auquel se joint Alain Besqueut en tant qu'animateur MIP.

CCF épaisseur du produit. Le client demande une épaisseur comprise dans une certaine fourchette.

Au service finissage deux produits finis de surface différents :
- anticorrosion
- pour faciliter l'emboutissage de la tôle (les boules de pétanques obut sont fabriqués avec de l'acier sollac fos).

Décapage : sortit d'un train à chaud, le produit en acier brut s'oxyde, une couche de calamine se forme. Pour l'enlever, il faut tremper l'acier dans un bain d'acide cholidrique.
La durée de trempage varie entre 1,5 mn et 8 mn. Toutes la variété des produits est contenue entre ces deux temps.

Le service finissage :
il faut décaper le produit
le couper en largeur au 10ème près (pour avoir une coupe franche et des bords droits)
le couper en longueur. Une bobine de 38 tonnes se transforme ainsi en 3 ou 4 bobines;

les défauts observés :
des croques : successions de petits plis dans le sens de la bobine
des striures : par orignie mécanique directe
des exfolitations : santé interne : petits trous.

Rescensement de toutes les CCF possibles :

CRIQUES LONGITUDINALES SUR BRAMES

Pilote : Alain Ruelle
Secteur : département Acier

Qu'est ce qu'une crique longitudinales ? Il s'agit de fissures sur la brame qui vont donner des lignes exfoliées sur la tôle.

Objectif de la mip : supprimer ces fissures.
Obtenir une dispersion sur les CCF du produit apte à satisfaire le client.
Le but étant d'éviter de contrôler, de réparer des produits car cela comporte un coût et des délais importants.

Origine de la mip : à la suite d'une procédure branche du 15 janvier 1993. Alain RUELLE avait déjà commencé à travailler en 1992 pour construire un plan d'action.

1993 : lancement du plan d'action. Connaissance de la procédure, on décide de l'appliquer au plan d'action criques longitudinales.
Février 1994 : formalisation de la MIP.

Pour Alain RUELLE :

- Mip est un outil de management car tous les acteurs vont participer à son verrouillage permanent.
- Avantages de MIP :
    - C'est une démarche permanente. Actuellement nous sommes dans un processus d'amélioration continue et nous sommes donc voués à répondre aux besoins des clients. Maîtriser l'aptitude à progresser.
    - Ce n'est pas une nouvelle méthode. Mip associe des méthodes existantes à des outils existants. C'est une démarche banale du travail quotidien.

La variabilité d'un processus peut-être de deux types :

- la variabilité stable : se compose d'un certain nombre de paramètres process qui vont varier indépendamment les uns des autres et qui auront peu d'effets sur le process. Il s'agit de causes ordinaires ou aléatoires (organisation, hommes, procédé, ...).
- la variabilité instable : cause individuelle qui aura un impact important sur la non qualité. A considérer comme des anomalies et qu'il faut éradiquer. Il s'agit de causes assignables ou spéciales. Si on les connaît, il faut les intégrer tout de suite.

La capabilité du process : aptitude à satisfaire les exigences du client.

La mip criques longitudinales ne contient que des PCP et une seule CCF.

La CCF :
Pour déterminer la CCF, le groupe MIP a étudié les codes sensibles aux criques longitudinales (manganèse, carbone, ...). En fonction de l'analyse des éléments, des codes seront sensibles ou non. On s'est ainsi aperçu que sur 30% du carnet de commande (sur la moyenne de 1992) de codes sensibles, 11,8% était touché par le problème des criques longitudinales.
L'objectif de la mip étant d'atteindre un taux de 2,5% de criques longitudinales.

Pour détecter automatiquement les criques longitudinales, l'usine de FOS est équipée de robots. Cette détection s'effectue en temps réel.

Les groupes de travail :

8 groupes de travail ont été constitués, chacun constitué d'experts qui ont réfléchi selon leur compétence à la manière de réduire le nombre de criques. Au 3 juillet 1992, il est ressorti de ces groupes plus de 100 propositions de travail dont 70 furent acceptées.

A ces 70 propositions furent assignés des pilotes et des délais.

Alain RUELLE : pilote MIP + pilote usine. Le pilote usine a été désigné par le comité qualité produits et fut formé à la méthode mip.
Le travail du pilote usine fut audité par le comité qualité produit. A lieu également un audit branche 1 fois/an.

Plusieurs personnes travaillant dans ces groupes de travail ont été impliquées tout au long de la MIP, d'autres ne se sont pas investies plus loin que les groupes de travail.

Alain RUELLE réunissait les animateurs des 8 GT tous les trois mois pour leur faire un compte rendu de l'avancée des travaux.

Tous les trois mois, réunion des chefs de services et des pilotes pour mesurer l'effet de chaque modification dans le temps et les valider.

1ère réunion en septembre 92 : afin de décider à quels points on s'attaque et afin d'éviter les redondances.

Quelles étaient les causes assignables ou spéciales :
Ce sont celles que l'on considère comme une anomalie et qu'il faut régler.

- première de séquence
- effet saisonnier : dû à la température de l'eau.

On a ainsi déterminé une seule cause externe.

Une étude fut réalisée pour réguler la température de l'eau de la lingotière (dangereux si eau est très chaude).
Des investissements matériels furent faits à la suite de cette étude.
Anomalies machine CC2 :
Dans toutes les usines, où l'on fait de la coulée continue, on perce. C'est à dire que si la peau du produit qui n'est pas encore solidifié s'enlève, l'acier liquide coule le long des outils. Ce type de problème représente un coût élevé puisqu'il faut racheter pour 500 KF de matériel sans compter les arrêts de fabrication.

L'équipe MIP a voulu comprendre la nature des percées. Une étude confiée à l'IRSID a fait apparaître des écarts importants en terme de solidification. Cette étude a été effectuée gracieusement par l'IRSID.
(Une personne de l'IRSID était venue dans la partie GT mais n'avait pas été intégré dans la MIP)
Le produit est fragilisé car il y a des sous épaisseurs à certains endroits.
Il suffit qu'il y ait des contraintes anormales sur ce produit fragile pour que des criques longitudinales apparaissent. Il existe donc un problème au niveau de la machine.
Il faut essayer d'obtenir une fabrication homogène au niveau de la lingotière. Des contraintes apparaissent :

- Il existe des contraintes thermiques lors du refroidissement secondaire. On refroidit la brame avec des pulvérisateurs ou des atomiseurs. Il y aura un problème de solidification si le refroidissement n'est pas maîtrisé.
- Il y a des contraintes mécaniques si la géométrie n'est plus respectée lors de la coulée.

Le problème de la crique longitudinale n'affecte pas les autres départements car c'est un défaut qui se forme à la coulée continue et qui est décelé dans ce même département. Les produits touchés sont donc directement déclassés.

C'est une MIP qui peut être considérée comme terminée car le gros du travail a été fait et l'objectif prévu dépassé. On prévoit pour 1997 un taux compris entre 0,8 et 1,2%.
La période considérée peut donc être de janvier 93 à décembre 95.

Participation de l'IRSID :
A part l'IRSID, il n'y a pas eu d'intervenants extérieurs.
Deux participations de l'IRSID :

- lingotière gaufrée
- thermique du ménisque en début de séquence (avril 96). Vérification de la nouvelle busette .

La formation :
Les pilotes des MIP ont été formés :

- un module management projet + un module MIP = 48 heures
- un module SPC : Alain RUELLE ne l'a pas fait car il avait écrit la maîtrise des procédés où l'on décrit toutes les opérations de fabrication, le nom des responsables, tout ce qu'ils ont à leur disposition.

Valable pour l'ensemble d'un processus qui court sur le carnet (100 % des brames).
La maîtrise des procédés a pris plusieurs mois de travail à Alain RUELLE.

La MIP par rapport à la maîtrise des processus est beaucoup plus spécifique à certains produits.

L'ambiance : Très bonne.
Les rapports avec le service qualité : très riches.

Traitement de l'effet saisonnier :
La régulation de la température de la lingotière sur la première poche a permis de réduire le taux de criques longitudinales de 20,2% à 18,4% puis à 9,8%.

L'équipe MIP a modifié le process en changeant la poudre de lubrification. Test sur l'effet du laitier sur les codes moyens carbones (très sensibles au criques longitudinales). On est ainsi passé d'un taux de 33% à un taux de 5%.
La viscosité a un effet important. Quand on augmente la viscosité, on freine le flux thermique en lingotière. Mais c'est un peu gênant car la vitesse étant limitée, il y a un risque de collage.
Un effet de laitier cristallisant a fait ressortir les mêmes effets qu'avec une forte viscosité. Le laitier cristallisant freine les échanges thermiques car les cristaux sont assemblés.
A présent on a industrialisé le laitier cristallisant.

Le process n'était pas tout à fait optimisé pour réduire ce taux de défauts mais faisait partie de la variabilité stable.

Il y a eu un changement de process.
Pas de changement de produit. Le carnet fut constant.

Les investissements matériels :
- régulation de la température eau primaire
- changement de busette (permet de couler l'acier dans le répartiteur). Elle est à présent en NB mais ce matériau s'use très vite, il faut changer la busette toutes les 3 poches. En 1996.

Le groupe MIP a construit une cartographie de criques longitudinales pour voir où se trouvaient principalement les défauts. Ils se sont ainsi aperçus que :
- à 300 mm de la busette, on observe des criques longitudinales qui correspondent à l'état thermique du ménisque.
- on observe aléatoirement des criques longitudinales très fines, quasiment invisibles à l'oeil nu qui sont comprises dans l'intervalle +300 < <-300. Elles sont dues aux grains du ZRO2 (matériau de la busette) qui migrent autour de la busette lorsqu'elle s'use. Ces grains bloquent les échanges thermiques entre la lingotière et l'acier, ce qui génèrent des points chauds.

De ce résultat, le groupe MIP a choisi un nouveau type de busette TS296 (au lieu TS165) avec du carbure de silicium. L'avantage de ce matériau est qu'il double la température thermique et permet de réchauffer la partie du ménisque qui était froide.
On demande au fournisseur de modifier la granulité de zircone pour obtenir des grains plus fins et limiter les problèmes thermiques. On est ainsi passé de 4,20% à 0,44% (sur 15 jours).

Problèmes mécaniques sur machine de coulée continue : variabilité instable. Les lingotières se déplaçaient. Il a donc fallu modifier tout l'alignement de la lingotière jusqu'à la cage 1 de la coulée continue. Soit 6 mètres de chaînes.

LRM : lingotière réglable en marche
ZRM : zone réglable en marche (sous la lingotière)
QCS : Quick change system : permet de changer quand il y a des problèmes.

Le coût de la tonne criquée : on le connaît mais très faible.

Résultats :
Décembre 1995 : moyenne de l'année : 4,20%.
mais la moyenne de novembre et de décembre est de 2,5%.

Alain RUELLE informe toutes les personnes postées à chaque avancement.

MIP ETAIN

Pilote : Eric VITSE
Secteur : département APE

L'usine de Mardyck
Il s'agit d'une usine à froid, employant près de 1000 personnes.
Les produits fabriqués sont à forte valeur ajoutée.
Les principaux clients sont l'automobile, les aciers pour emballages (APE), les roues (Michelin, ...).
La production annuelle est de l'ordre de 1,10 Tonnes.
Une réorganisation industrielle a eu lieu en 1992. La production est à présent axée sur le flux de produit.

Le département APE
La MIP ETAIN se déroule au département acier pour emballage. Ce département est constitué des outils suivants :

- un recuit continu
- un skin pass 2 cages
- une ligne revêtement étamage
- une ligne cisaillage
- une linge inspection réparation

La MIP ETAIN se déroule sur la ligne revêtement étamage.

La ligne revêtement étamage :
Cette ligne produit environ 340 000 Tonnes d'acier étamé par an. Ce tonnage se répartit de la manière suivante :

- 240 000 Tonnes consacrées au DWI, l'acier permettant de fabriquer les boîtes boisson
- 10 000 Tonnes consacrées à la fabrication d'inox étamé
- 90 000 Tonnes pour les produits du fer blanc (packaging, boîtes de conserve, etc.)

Il convient de préciser que Mardyck est la première usine a avoir produit de l'acier DWI car elle possède la ligne pilote pour le projet boîte boisson. Ainsi, le DWI a été produit et développé entre 1990 et 1992,.

La naissance de MIP ETAIN :
Les pilotes du projet boîte boisson ont défini en 1993 les paramètres fondamentaux pour la réussite de la percée de la boîte boisson. La régularité de l'étain sur la bande d'acier est apparue importante. Dès janvier 1994, la MIP ETAIN fut lancée, avec pour pilote Eric VITSE, responsable de la ligne revêtement étamage.
Il faut cependant préciser que cette réflexion sur la régularité de l'étain existait depuis 1990, avec le projet boîte boisson.

La régularité de l'étain sur le produit DWI est importante car ce dernier est destiné à être embouti avec des cups. L'étain sert de lubrifiant et permet de mieux emboutir l'acier.

Le problème à l'origine du lancement de la MIP :

un problème transversal :
Il s'agit d'un process difficile car la bande varie en largeur selon les clients. Pour assurer un dépôt correct de l'étain, il faut définir le nombre d'anodes d'étain adéquat. A chaque changement de format, ce nombre varie. Les opérateurs ont donc du mal à maîtriser le profil transversal.
Le revêtement s'effectue sur les deux faces séparément. Le grammage d'étain peut être différent sur chaque face, il varie entre 1 g/m² et 11,2 g/m²

Le revêtement du DWI comprend entre 1 g/m² et 4,2 g/m². Aujourd'hui le grammage 4,2 est en voie de disparition. Quelques clients utilisent un grammage de 3,36 g/m².
Actuellement, les clients resserrent leur fourchette de grammage car il convient de ne pas avoir trop d'étain sur l'acier pour ne pas être en surlubrification.

Un problème longitudinal :
Lors de la disposition des anodes d'étain, la régulation se fait sur le dernier pont. Plus la vitesse de la bande est importante, plus il faut mettre de ponts. La régulation de l'usine de Mardyck n'est pas performante car elle date de 1972.
De ce fait, la phase transitoire était mauvaise. Ce qui pénalisait les résultats puisqu'il fallait chuter les bouts de bande qui ne correspondaient pas au grammage souhaité.
Aujourd'hui le cahier des charges client impose des limites souples mais dans le futur cela risque de changer. C'est pourquoi Eric Vitse a souhaité changer de process (explications pages suivantes).
Avant ce changement de process, on observait une dispersion de plus ou moins 30%. A présent, on peut inscrire dans le cahier des charges client une dispersion de plus ou moins 15%, mais qui est en fait très proche de 10% (en tout point de la bande).
Grâce à quelques astuces des opérateurs, les chutes sont devenues moins nombreuses.

La mise au mille :
C'est le rapport entre l'étain réellement consommé et ce qui aurait dû être consommé en fonction des largeurs commandées.
L'objectif de ce ratio est d'obtenir une note de 1000, c'est à dire que le consommé réel correspond au consommé théorique.

Sachant qu'obtenir une mise au mille d'une valeur de 1000 est quelque peu utopique, il convient cependant de s'en approcher le plus possible afin de réduire les coûts de production qui sont élévés puisque le prix de la tonne d'étain oscille entre 35 000 et 38 000 Francs et que la ligne étamage consomme en moyenne annuellement 100 Tonnes. Le coût n'est donc pas négligeable et il convient d'en gaspiller le moins possible.

Sur certain produit nécessitant un fort grammage d'étain, il est possible de ne mettre dans le bain que le minimum. La mise au mille est alors peu élevée.
Par contre, pour les produits tels que le DWI, qui ne nécessitent qu'un faible taux de grammage, il convient de toujours mettre un peu plus d'étain que la théorie le prévoit afin d'être assuré d'un bon résultat.
De ce fait, la mise au mille de la ligne étamage était très élevée.

Dans le cas de revêtement à faible grammage, peu de ponts sont utilisés, ce qui entraîne de l'incertitude puisque la moindre erreur est alors visible. L'équipe MIP a donc décidé de travailler sur revêtement 1 gramme et 2,8 grammes. Mais l'ensemble des revêtements DWI et des autres produits revêtus bénéficieront des résultats de la MIP.

CCF, CCI et PCP :

La CCF :
La mesure du taux d'étain se fait à l'aide d'un appareil, le stanomatic. Mais cette mesure entraîne la destruction de la pastille d'acier. Le problème réside dans le fait que les pastilles se suivent mais ne sont pas identiques. Il est donc impossible de se servir du même échantillon pour différentes mesures.
De plus, la CCF ne peut pas se mesurer chez le client puisqu'ils sont rares à posséder un stanomatic.

Les CCI :
Ils s'agit des données issues de jauge. Les informations sont prises en tout point de la bande, contrairement à la CCF qui ne peut mesurer que quelques points.

Les inconvénients de la jauge :
- elle n'est pas fiable car elle est fréquemment en panne,
- elle est mal placée car elle est située à la sortie de la section étamage, alors que le stanomatic est situé à la sortie de la ligne étamage (lors de l'enroulement des bobines). Entre ces deux endroits il y a un peu de process, ce qui peut éroder la couche d'étain. La valeur entre la CCI et la CCF est donc différente.
- elle est située dans un endroit où elle se salit très vite, ce qui gêne les mesures
- elle donne une mauvaise lecture sur les rives

Du fait de tous ces inconvénients, l'équipe MIP a demandé à ce qu'une nouvelle jauge soit mise en place mais qui sera installée en sortie de ligne. Le stanomatic sera donc appelé à disparaître et la nouvelle jauge deviendra la CCF. Une seconde jauge sera placée en dessous de la cabine de contrôle afin de pouvoir vérifier les indications de la première.

Le changement de process :

Avant :
Ce process n'étant pas performant, l'équipe MIP décide de se rendre chez British Stell, dans une de leur usine en Angleterre. Cette dernière venait de mettre en route une nouvelle ligne d'étamage pour DWI.

Le process de British Stell
Il s'agit de suivre les épaisseurs des anodes par le calculateur. Lors d'un changement de format, il convient de changer toutes les anodes. Chez British Stell ce process fonctionne bien car cette usine ne produit que du DWI.
Or à l'usine de Sollac Mardyck, les opérateurs ne peuvent pas se permettre d'arrêter la ligne à chaque nouveau format car leur carnet de commande est beaucoup plus varié que celui de l'usine de British Stell. De plus, leur production n'est pas consacrée exclusivement au DWI.
Grâce à la bonne connaissance du calculateur, les opérateurs sont à présent capables de rajouter des anodes à la bonne épaisseur. Pour ce faire, ils se fabriquent eux-mêmes des anodes de différentes épaisseurs lors de changement de format. Ils obtiennent ainsi une gamme d'épaisseur.
Pour mettre en place le nouveau process, il a fallut régler chaque pont les uns après les autres. Les 48 ponts furent réglés les uns après les autres lors des entretiens. Sachant que ces entretiens ont lieu une fois toutes les trois semaines, ce réglage fut long.
Ce travail a monopolisé trois personnes (opérateurs) pendant 4 heures pour chaque pont. Soit 48 x 3 x 4.

Les investissements matériels :

La nouvelle jauge a coûté 4 millions de francs. MIP a été un vecteur fondamental pour l'acquisition de cette nouvelle jauge mais cet investissement aurait été nécessaire dans un futur proche car l'état de la jauge était désastreux.

Les coûts supplémentaires :
Le nouveau process oblige à présent à fabriquer une quantité supérieure d'anode puisque ces dernières ne sont plus utilisées jusqu'à ce qu'il n'y ai plus d'étain dessus mais sont fréquemment recyclées auparavant.
L'atelier des anodes qui est exploité par un sous-traitant fonctionne donc plus. Sachant que ce dernier est payé à la pièce et à l'heure, on observe un coût supplémentaire lié au changement de process. Ce coût peut être estimé à 150 KF annuels.

L'équipe :
Un thésard (venant d'une école d'ingénieur) est venu s'ajouter à l'équipe initiale. Il travaille depuis un an et demi sur le problème longitudinal. Chaque pont a un rendement différent, qu'il faut calculer afin d'en tenir compte dans le process. Il faut donc réguler via un réseau neuronal. Cela revient à construire un programme informatique afin de faire un rendement intelligent et évolutif.

En septembre 96, il y a eu un changement dans l'équipe MIP. L'ancien chef d'atelier a été remplacé par une personne du service qualité qui faisait déjà partie de l'équipe MIP.

L'ancien chef d'atelier était très volontaire mais son accompagnement sur le terrain était limité. Par contre, le nouveau chef d'atelier bénéficie d'une touche opérationnelle plus forte. Une amélioration des résultats est déjà perceptible.

Les intervenants extérieurs :
L'équipe MIP a fait appel au CRFB (Centre de Recherche du Fer Blanc) plus par principe que par besoin. Cette étude ne fut pas facturée directement mais n'a pas donné satisfaction à l'équipe MIP.

La formation :

Eric Vitse : journées de sensibilisation à MIP
formation SPC
formation MSP (maîtrise statistique des process)

Les techniciens ont eu une formation SPC d'environ une semaine.
Deux ingénieurs ont certainement suivi une formation MIP dans le cadre de leur formation.
Les réunions :
Il y a eu des réunions mensuelles et hebdomadaires en 1994 regroupant les personnes de l'équipe MIP.
Une réunion MIP conseil s'est déroulée le 8 février 1995.
En 1995 et 1996, le suivi du plan d'action n'a pas eu lieu officiellement puisque les personnes avaient l'habitude de se rencontrer sur la ligne de production et n'avaient pas besoin de se réunir pour connaître leurs problèmes respectifs.
Une réunion tous les 6 mois leur suffisait.

Quelques chiffres :

Années	Tonnes étamées	consommation d'étain	Mise au 1000
1994	314 000	3,2 kg/t	1170
1995	330 000	3,1 kg/t	1150
1996	330 000	2,9 kg/t	1110
1997			1024 en janvier 1058 en février

La capabilité :

	Format 1 gramme	Format 2,8 grammes
1994		0,7
1995	0,25	
1996	0,70	1,5
1997	0,9 en janvier	1,2 car changement de largeur

Pour le format 1 gramme, l'équipe pensait qu'il aurait été plus difficile d'approcher de l'unité. L'équipe aimerait atteindre 1,2 avec une marge de plus ou moins 10%. Cela permettrait de déclencher le process industriel sans être obligé de chuter beaucoup d'acier.

On observe pour le format 2,8 grammes que la capabilité a chuté en 1997. Ce phénomène s'explique par le fait qu'au lieu de travailler avec deux largeurs comme en 1994, les opérateurs doivent à présent travailler sous huit gammes de largeur.

MIP BULLAGE EN RIVES SUR PRODUITS LAQUES

Site : Strasbourg
Secteur :
Pilote : C.Kieffer
Démarrage :

Composition de l'équipe :

Nom	Secteur	CSP
Christian KIEFFER	Fabrication	Responsable d'atelier
BEN AMOR	Fabrication	AM
BOULAHITT	Fabrication	agent de fabrication, conducteur de ligne
EHRET	Laboratoire MQ	TECH
VIX	Sedpro	TECH
LACHAUD	Fabrication	responsable de fabrication

La formation :
Une formation Mip et SPC a été réalisée durant une journée et demi, soit environ 9 heures pour les six membres de l'équipe MIP.

Le temps passé par l'équipe MIP :
Des réunions d'une à deux heures se sont déroulées à la fréquence d'une par mois.
De septembre 96 à février 97, trois réunions ont eu lieu.
Il y a eu des réunions jusqu'au mois de juillet 1997.

L'organisation de la méthode :
Il n'y a pas eu de groupe de travail mis en place sur le problème avant le lancement du projet MIP.

Le suivi de la méthode :
La méthode a été suivie « à la lettre ». Cependant, l'équipe reconnaît qu'il n'est pas toujours nécessaire d'attendre la fin d'une étape pour commencer la suivante.

La reconnaissance :
Le groupe MIP a organisé un repas en commun.
Les membres du projet ont présenté leur travail devant le comité de direction et devant un responsable de Florange.
L'opérateur du projet MIP a réalisé une présentation aux trois réunions d'équipe.

La destination du produit final :
Le produit est destiné pour 60% à des filiales de Sollac. La part restante, soit 40%, étant envoyée à des clients extérieurs.

Le support hiérarchique :
Il est autosuffisant.

Le support SDQ :
Richard Mangeot est venu trois fois sur le site de Strasbourg pour aidé l'équipe MIP.

Le responsable qualité du site :
Il est disponible pour les membres du projet en cas de problème.

La prise en compte des décisions par le personnel de fabrication :
La réaction sera différente selon la CSP de l'individu qui annonce la décision. Un ingénieur et cadre ne sera pas perçu de la même manière qu'un membre de l'équipe MIP présent sur la ligne.

MIP SUREPAISSEUR DE ZINC EN EPAISSEUR ≤ 0,40 MM

Site : Strasbourg
Secteur : ligne de galvanisation
Pilote : J.Boehringer
Démarrage : fin février 1996

Composition de l'équipe MIP :

Nom	Secteur	CSP
J.Boehringer	Fabrication	
R.Paul	Fabrication	
A.Jaillot	Contrôle	
F.Lobstein	Fiabilité	
M.Meyer	Gestion Qualité	
J.P.Spill	Sedpro-DPP	
J.Wahl	Fabrication	IC

L'organisation de la méthode :
Il n'y a pas eu de groupe de travail mis en place sur le problème avant le lancement du projet MIP.

Le suivi de la méthode :
La méthode a été suivie régulièrement mais pas d'une manière puriste.

La reconnaissance :
Le groupe MIP a présenté son travail devant le comité de direction et devant un responsable de Florange.
Le support hiérarchique est quasiment inexistant.
Le support de l'équipe SDQ par l'intermédiaire de Richard Mangeot est considéré comme un réel soutien.
Le responsable qualité est sollicité lors d'un problème mais n'est pas présent constamment.

La destination du produit final :
Les produits de la ligne de galvanisation du site de Strasbourg sont à 90% livrés à des clients extérieurs.
Les 10% restants sont livrés à des filiales de Sollac.

L'implication des opérateurs :
Les opérateurs ont exposé leur avis et réaliser la procédure.
Pour le problème de l'écartement des buses, la nouvelle méthode leur a été imposée pour leur permettre de l'adopter par la suite. Ce qui a été fait puisque cela leur permet de nettoyer moins souvent les buses.
Pour le problème de la température dans le four, l'équipe MIP a expliqué aux opérateurs la démarche.

La formation
Une formation MIP et SPC a été réalisée durant une journée et demi, soit environ 9 heures pour les sept membres de l'équipe MIP.

Le temps passé par l'équipe MIP
Six réunions se sont déroulées en 1996 et douze en 1997. La durée de ces réunions est de l'ordre d'une heure et trente minutes.

Réflexions menées et procédures :

Chaque fois que le défaut apparaît les opérateurs remplissent une feuille « enquête MIP ».

Pour les PCP, les opérateurs remplissent une grille en réalisant un classement de 1 à 5 selon la gravité du défaut. Cette grille a permis de déterminer les PCP les plus influents.

Le problème de l'écartement des buses : il ne faut pas être en dessous d'une norme d'écartement sinon le nombre de défauts augmente.
Avec un écartement des buses de 10 mm, on évite me défaut de moutonnement.
Plus la pression de soufflage est faible, plus on diminue le défaut de moutonnement.
La procédure d'écartement des buses, qui consiste à ne plus écarter les buses de moins de 10 mm) a été appliqué de manière définitive en juin 1997.

L'état des buses : il ne faut aucune aspérité. Les changements des buses sont donc réalisés en fonction de l'état de ces dernières. Cependant les buses sont démontées et nettoyées tous les quinze jours et les fentes des buses sont réglées. A présent il n'y a plus que deux ajusteurs qui s'occupent des buses. Le fait que seules deux personnes s'occupent de ce nettoyage et de ce réglage permet qu'elles soient expertes pour ce travail.

Lors du changement du matériel immergé, on en profite pour mettre des bagues neuves. Car lorsque la bande sort du creuset, elle risque de bouger. Aujourd'hui il n'est plus toléré de jeu dans la bande, c'est pourquoi on change les bagues.
Une grosse étude sur le matériel immergé a déjà été réalisée par le service fiabilité. L'équipe MIP s'est servie de leur travail.

Le froissement des bandes (CCI)
Si les bandes d'acier sont froissées, elles vont se coincer dans les buses. Une des raisons des bandes froissées est liée à la température. Comment diminuer la température du four tout en garantissant de bonnes caractéristiques mécaniques ?
L'opérateur conduit le four en manuel, en fonction du feeling. Certains opérateurs anticipaient auparavant, d'autres non.
Le changement du cycle thermique consiste à obtenir des cycles moins chauds qu'auparavant.
A présent le nombre de bandes froissées a diminué.
Les membres de l'équipe MIP ont dialogué avec les opérateurs pour leur expliquer le fonctionnement du four et ses réactions, ceci afin de les aider à avoir du feeling.

Autre origine des bandes froissées : si le soudage ne correspond pas à un bon alignement, les bandes d'acier sortent froissées après leur passage dans le four. Ce problème est inscrit dans la procédure au paragraphe « alignement des bandes ».

Autre origine : la différence d'épaisseur du brut de tandem. Cette différence risque de surchauffer les bandes. Un contrôle est réalisé à partir des lignes sur différentes campagnes. Ce contrôle a permis de déterminer que la différence d'épaisseur du brut de tandem n'était pas une raison des bandes froissées.

A la suite de ces différentes réflexions, une procédure a été rédigée et est à présent appliquée par les quatre équipes de travail.

MIP RESERVOIRS, QUALITE BXS

Pilote : Dominique Spehner

Cette MIP a pour objectif de réduire les défauts d'un acier destiné à être embouti fortement afin de devenir des réservoirs d'automobile.
Le client concerné est actuellement ALLGAIER, sous-traitant de Mercédes. Mais actuellement, l'usine de Mouzon travaille pour fournir directement le constructeur automobile.

Actuellement, Mouzon livre 5 formats différents au sous-traitant :

- deux formats principaux :
  1280 x 1.04
  1190 x 1.03
- deux formats annexes :
  1140 x 0.93
  840 x 0.79
- un format d'essai :
  845 x 0.71

Pour cette MIP, Sollac travaille en partenariat avec le client.

Avant le commencement de la MIP, une défectologie a été réalisée car les opérateurs de l'usine ne savaient pas comment détecter les défauts. Cependant le formulaire A3 réalisé est un formulaire obligatoire à réaliser pour la direction métallurgie qualité (Alain Tivolle). Mais s'il n'avait pas été rédigé, il aurait fallut le faire pour la MIP. De plus, ce travail a été fait par les mêmes personnes qui travaillent sur le projet MIP. Peut-être y a t-il un lien à prendre en considération.

Les défauts détectés sur le produit sont les suivants :

- boursouflures
- exfoliations
- matte
- grain
- calamine
- gros grain
- pick-up incrusté
- manque
- tâche de manque

Les exfoliations et les boursouflures proviennent du métal livré de Florange (4 cages).

Quand les opérateurs détectent deux ou trois défauts, ils les soulignent pour que le client les élimine en éjectant lui même la zone à défaut.

L'équipe MIP a réalisé 5 flans à l'endroit et 5 à l'envers afin d'aller les tester chez le client dans le but de bâtir des critères d'acceptation.

Selon l'équipe MIP, le process Mouzon n'est pas bon.

Afin de construire une carte de contrôle MIP, l'équipe MIP a réfléchi sur une échelle de cotation. Ils ont ainsi relevé les défauts et leurs gravités et leur ont attribué une note. Ainsi, par exemple, une exfoliation qui est un défaut très grave pour l'emboutissage sera cotée 100, tandis qu'une matte ne vaudra que 2 ou 20 selon le diamètre du grain.

Ils ont ainsi pu commencer à graphiquer les bobines selon leur taux de défaut, à partir du tableau suivant :

Date du revêtement	n° bobine	n° d'ordre	cotation	formule de calcul	format	cotation <3cm	LIC 150	moyenne 200	LSC 250

Le groupe MIP a distingué 2 CCF :

- l'amincissement du support acier
- le manque de revêtement

Une carte de contrôle est construite pour chaque CCF.
Cette carte est actuellement faite pour tous les formats.

Les réunions MIP :

- 1ère réunion de démarrage : Richard Mangeot + équipe Groupe Est
- 2nde réunion du 28/02 : 12 personnes y ont participé durant 2 heures
- 3ème réunion du 24/03 : les 6 personnes MIP + Richard Mangeot

Le format A3 est déjà commencé.

Richard Mangeot aide les pilotes MIP à créer les documents et à les mettre à jour sur informatique. Il les allège au niveau du travail administratif.

L'usine de Mouzon est spécialisée dans l'aluminiage et le galfan.
L'acier utilisé pour la MIP Réservoirs provient pour 100% des lignes de Florange.

L'équipe estime que les résultats de la MIP réservoirs auront des retombés sur l'ensemble des produits aluminés, sur les deux lignes de production.

ANNEXE II

PROBABILITE DE REUSSITE DES PROJETS MIP

Calcul de probabilités

nb mois	nb projets terminés	proba terminé mensuelles	somme proba mensuelles	nb projet en cours x proba
0	0	0	0,08696	9,30435
1	0	0		0
2	0	0		0
3	0	0		0
4	0	0		0
5	0	0		0
6	1	0,02174		0
7	0	0		0
8	0	0		0
9	0	0		0
10	0	0		0
11	0	0		0
12	3	0,06522		0
13	1	0,02174	0,36957	39,54348
14	0	0		0
15	0	0		0
16	2	0,04348		0
17	2	0,04348		0
18	1	0,02174		0
19	0	0		0
20	0	0		0
21	2	0,04348		0
22	3	0,06522		0
23	3	0,06522		0
24	3	0,06522		0
25	1	0,02174	0,304348	32,565217
26	4	0,08696		0
27	8	0,17391		0
28	0	0		0
29	0	0		0
30	1	0,02174		0
31	0	0		0
32	0	0		0
33	0	0		0
34	0	0		0
35	0	0		0
36	0	0		0
37	0	0	0,19565	20,93478
38	1	0,02174		0
39	1	0,02174		0
40	0	0		0
41	1	0,02174		0
42	2	0,04348		0

43	1	0,02174		0
44	1	0,02174		0
45	0	0		0
46	2	0,04348		0
47	0	0		0
48	0	0		0
49	0	0	0,04348	4,65217
50	0	0		0
51	1	0,02174		0
52	0	0		0
53	0	0		0
54	0	0		0
55	1	0,02174		0
56	0	0		0
57	0	0		0
58	0	0		0
59	0	0		0
60	0	0		0
61	0	0	0	0
62	0	0		0
63	0	0		0
64	0	0		0
65	0	0		0
66	0	0		0
67	0	0		0
68	0	0		0
69	0	0		0
70	0	0		0
	46	1	1	107

ANNEXE III

PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE

A / INFORMATION SUR LES MEMBRES DU PROJET MIP

Nom	Age	Date d'entrée dans le projet	Date de sortie du projet	Catégorie	SocioProfessionnelle (1)	Fonction (2)
				Position ou niveau	Coefficient ou échelon	

B / LES CARACTERISTIQUES DE LA METHODE MIP

Q_1 - La formation des membres du projet MIP

Nom	Formation initiale

Q_2 - La formation MIP et SPC

Personnes formées	Formation (en nb d'heures)		
	MIP	SPC	MIP + SPC

Q_5 - La motivation pour réussir le projet MIP

Q_{5a} - la motivation financière (1)

Le projet a t'il bénéficié d'une reconnaissance financière (Oui / Non)	N	N+1	N+2
Directe. De quel ordre ?			
Indirecte. De quel ordre ?			

Q_{5b} - La reconnaissance interne (1)

Nombre de fois / an	Pilote	Equipe
Présentation devant le comité qualité		
Présentation devant le comité de pilotage MIP		
Présentation devant le responsable du département		
Présentation devant le directeur du site de production		
Autres présentations :		
Participation à un concours de management participatif		
Participation à un autre concours		
Déposition d'une idée suite au projet MIP		
Déposition d'un brevet suite au projet MIP		
Autres :		

Q_{5c} - A qui est destiné le produit pour lequel l'étude MIP est mise en place ?

Nom du produit : .....
☐ Le produit est destiné à un client externe de grande consommation
☐ Le produit est destiné à un client externe peu connu du grand public
☐ Le produit est destiné à une usine Sollac
☐ Le produit est destiné à une usine du groupe

B / L'ORGANISATION DE LA METHODE

Q_6 - L'encadrement des projets par le responsable MIP du site et par la hiérarchie

Q_{6a} - Quelle est l'importance de l'encadrement des responsables MIP du site ?

☐ Il n'y a pas de responsable MIP.

☐ Il y a un responsable MIP.
Quelle est, à votre avis, l'intensité de son encadrement ?
- ☐ Très forte
- ☐ Forte
- ☐ D'intensité moyenne
- ☐ Faible

Q_{6b} - Quelle est l'importance de l'encadrement du responsable du département ?

Quelle est, à votre avis, l'intensité de son encadrement ?
- ☐ Très forte
- ☐ Forte
- ☐ D'intensité moyenne
- ☐ Faible
- ☐ Il n'encadre pas le projet directement

Q_{6c} - Quelle est l'importance de l'encadrement de la direction du site ?

Quelle est, à votre avis, l'intensité de son encadrement ?

- ☐ Très forte
- ☐ Forte
- ☐ D'intensité moyenne
- ☐ Faible
- ☐ La direction n'encadre pas le projet directement

Q_7 - L'application de la méthode MIP

Q_{7a} - Le suivi de la méthode

Comment jugez-vous la rigueur du suivi de la méthode sur une échelle décroissante :

- ☐ Très rigoureuse
- ☐ Rigoureuse
- ☐ Fidèle
- ☐ Souple

Q_{7b} - Les groupes de travail ayant trait au projet MIP

Mise en place des GT	Nombre	Si projet en-cours : Durée depuis le démarrage	Si projet terminé : durée globale
avant MIP			
pendant MIP			

Q_8 - La circulation de l'information

Mettre les années ou les périodes dans les cases car l'information ne circule pas toujours de la même manière tout au long de la durée du projet.

Fréquence	Réunion	Documents	Comptes-rendus	Autres
Souvent				
Régulièrement				
De temps en temps				
Rarement				

Q_9 - Le temps passé par les individus

	N		N +1	
Noms	HR	HNR	HR	HNR

HR : heures de réunions.
HNR : heures de travail hors réunions.

Q_{10} - Quelle a été l'implication des opérateurs dans votre projet ?
Quelle est l'importance, à votre avis, de l'implication des opérateurs dans le projet.

- ☐ Très forte
- ☐ Forte
- ☐ D'intensité moyenne
- ☐ Faible

Q_{11} - Quelle est la disponibilité des membres de l'équipe MIP pour la réalisation du projet ?

Noms	Année	La personne est-elle postée Oui / Non	Disponibilité horaire Oui / Non	Priorité du projet dans ses objectifs ? Oui / Non
	N			
	N+1			
	N+2			
	N+3			
	N			
	N+1			
	N+2			
	N+3			

Q_{12} - Etat et durée du projet

Etat du projet	Dates (de x à y)
En-cours	
Stand-by	
Abandonné	
Terminé	

ANNEXE IV

COUT SALARIAL HORAIRE
PAR CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE

COUT SALARIAL HORAIRE PAR CSP

1990	Moy mensuelle	/heures	ch patronales	coût sal horaire
IC	26 913,13	159,25	79,78	239,03
AM	13 977,83	82,71	41,44	124,15
TECH	11 574,13	68,49	34,31	102,80
EMPL	10 205,82	60,39	30,26	90,64
OUV P1-P3	9 857,98	61,49	30,80	92,29
OUV O1-O3	7 918,43	49,39	24,74	74,13
1991	Moy mensuelle	/heures	ch patron	coût sal horaire
IC	27 692,95	163,86	82,10	245,96
AM	14 455,91	85,54	42,85	128,39
TECH	11 938,56	70,64	35,39	106,03
EMPL	10 608,96	62,77	31,45	94,23
OUV P1-P3	10 374,83	64,71	32,42	97,13
OUV O1-O3	7 835,20	48,87	24,48	73,35
1992	Moy mensuelle	/heures	ch patron	coût sal horaire
IC	28 336,38	167,67	84,00	251,67
AM	15 255,68	90,27	45,23	135,50
TECH	12 518,62	74,07	37,11	111,19
EMPL	11 102,53	65,70	32,91	98,61
OUV P1-P3	10 780,58	67,24	33,69	100,93
OUV O1-O3	8 038,14	50,13	25,12	75,25
1993	Moy mensuelle	/heures	ch patron	coût sal horaire
IC	27 831,00	164,68	82,50	247,19
AM	15 482,00	91,61	45,90	137,51
TECH	12 699,00	75,14	37,65	112,79
EMPL	11 525,00	68,20	34,17	102,36
OUV P1-P3	10 898,00	67,97	34,05	102,03
1994	Moy mensuelle	/heures	ch patron	coût sal horaire
IC	29 381,00	173,85	87,10	260,95
AM	15 985,00	94,59	47,39	141,97
TECH	13 192,00	78,06	39,11	117,17
EMPL	12 071,00	71,43	35,78	107,21
OUV	11 386,00	71,02	35,58	106,60
1995	Moy mensuelle	/heures	ch patron	coût sal horaire
IC	31 124,00	184,17	92,27	276,43
AM	16 697,00	98,80	49,50	148,30
TECH	13 757,00	81,40	40,78	122,18
EMPL	12 851,00	76,04	38,10	114,14
OUV	11 990,00	74,78	37,47	112,25

ANNEXE V

MOYENNE DU COUT HORAIRE SALARIAL PAR CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE

COUT SALARIAL HORAIRE MOYENNE PAR CSP

	1993	1994	Moyenne
IC	247,19	260,95	254,069
AM	137,51	141,97	139,740
TECH	112,79	117,17	114,977
EMPL	102,36	107,21	104,786
OUV P1-P3	102,03	106,60	104,311

ANNEXE VI

RESULTATS DU TEST DU KHIDEUX

Test du khideux

Janvier 1993

sans regroupement

xi	xi1	xi2		logX	log xi1	log xi2	ni%	ni	logxi ni	log xi²	log xi²ni	t	t	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi	(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	1,50	2,1750	0,3830	0,0310	0,0674	-3,4749	-2,0837	0,0003	0,0186	0,0183	2,6588	0,0880
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	9,75	14,1375	5,6259	0,1584	2,2388	-2,0837	-1,2700	0,0186	0,1020	0,0835	12,1012	0,3427
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	12,25	17,7625	9,6640	0,2960	5,2579	-1,2700	-0,6926	0,1020	0,2443	0,1422	20,6242	0,3971
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	17,75	25,7375	16,8121	0,4267	10,9818	-0,6926	-0,2447	0,2443	0,4033	0,1590	23,0616	0,3105
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	13,00	18,8500	13,9558	0,5481	10,3324	-0,2447	0,1212	0,4033	0,5482	0,1449	21,0100	0,2221
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	10,25	14,8625	12,0819	0,6608	9,8216	0,1212	0,4306	0,5482	0,6666	0,1184	17,1651	0,3089
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	10,25	14,8625	13,0056	0,7657	11,3807	0,4306	0,6986	0,6666	0,7576	0,0910	13,1921	0,2115
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	7,00	10,1500	9,4336	0,8638	8,7678	0,6986	0,9350	0,7576	0,8251	0,0675	9,7885	0,0134
[9-10[	9	10	9,50	0,98	0,95	1,00	7,00	10,1500	9,9239	0,9559	9,7028	0,9350	1,1464	0,8251	0,8742	0,0491	7,1186	1,2909
[10-11[	10	11	10,50	1,02	1,00	1,04	0,75	1,0875	1,1105	1,0428	1,1341	1,1464	1,3377	0,8742	0,9095	0,0353	5,1207	3,1767
[11-12[	11	12	11,50	1,06	1,04	1,08	3,50	5,0750	5,3830	1,1251	5,7098	1,3377	1,5123	0,9095	0,9348	0,0253	3,6645	0,5429
[12-13[	12	13	12,50	1,10	1,08	1,11	0,75	1,0875	1,1929	1,2032	1,3085	1,5123	1,6730	0,9348	0,9528	0,0181	2,6186	0,8952
[13-14[	13	14	13,50	1,13	1,11	1,15	1,50	2,1750	2,4585	1,2777	2,7789	1,6730	1,8217	0,9528	0,9658	0,0129	1,8729	0,0487
[14-15[	14	15	14,50	1,16	1,15	1,18	4,75	6,8875	7,9989	1,3488	9,2897	1,8217	1,9602	0,9658	0,9750	0,0093	1,3430	22,8902
							100,00	145,00	109,0297	10,7041	88,7721	1,9105	7,3455	8,2031	9,1778	0,9748	141,3398	30,7386

effectif	n =	145
moyenne =	m = xini/ni	0,75192876
variance =	v = xi²ni/ni - moyenne²	0,04662449
écart type =	racine v	0,21638967
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi	30,7386

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 11

Test du khideux

Janvier 1993

avec regroupement *n=5*

xi	xi1	xi2	Xi	log Xi	log xi1	log xi2	ni%	ni	ni regroupé	xi1 regr	xi2 regr	Log xi1 regroupé	Log xi2 regroupé	t1	t2	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi		(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	1,50	2,1750													
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	9,75	14,1375	16,3125	1	3	0,000	0,477	-3,4749	-1,2700	0,0003	0,1020	0,1018	14,7600	14,7600	0,1633
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	12,25	17,7625	17,7625	3	4	0,477	0,602	-1,2700	-0,6926	0,1020	0,2443	0,1422	20,6242	20,6242	0,3971
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	17,75	25,7375	25,7375	4	5	0,602	0,699	-0,6926	-0,2447	0,2443	0,4033	0,1590	23,0616	23,0616	0,3105
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	13,00	18,8500	18,8500	5	6	0,699	0,778	-0,2447	0,1212	0,4033	0,5482	0,1449	21,0100	21,0100	0,2221
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	10,25	14,8625	14,8625	6	7	0,778	0,845	0,1212	0,4306	0,5482	0,6666	0,1184	17,1651	17,1651	0,3089
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	10,25	14,8625	14,8625	7	8	0,845	0,903	0,4306	0,6986	0,6666	0,7576	0,0910	13,1921	13,1921	0,2115
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	7,00	10,1500	10,1500	8	9	0,903	0,954	0,6986	0,9350	0,7576	0,8251	0,0675	9,7885	9,7885	0,0134
[9-10[	9	10	9,50	0,98	0,95	1,00	7,00	10,1500	10,1500	9	10	0,954	1,000	0,9350	1,1464	0,8251	0,8742	0,0491	7,1186	7,1186	1,2909
[10-11[	10	11	10,50	1,02	1,00	1,04	0,75	1,0875	16,3125	10	13	1,000	1,114	1,1464	1,6730	0,8742	0,9528	0,0786	11,4038	14,6197	0,1960
[11-12[	11	12	11,50	1,06	1,04	1,08	3,50	5,0750		13	15	1,114	1,176	1,6730	1,9602	0,9528	0,9750	0,0222	3,2159		
[12-13[	12	13	12,50	1,10	1,08	1,11	0,75	1,0875													
[13-14[	13	14	13,50	1,13	1,11	1,15	1,50	2,1750													
[14-15[	14	15	14,50	1,16	1,15	1,18	4,75	6,8875													
							100,00	145,00	145,00					-0,6775	4,7575	5,3745	6,3492	0,9748	141,3398		3,1136

effectif	n =	145
moyenne =	m = xini/ni	0,7619
variance =	v = xi²ni/ni - moyen	0,0468
écart type =	racine v	0,2164
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi	3,1136

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 7

Test du khideux

Septembre 1993

sans regroupement

xi	xi1	xi2		logX	log xi1	log xi2	ni%	ni	logxi ni	log xi²	log xi²ni	t	t	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi	(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	2,25	3,3750	0,5943	0,0310	0,1047	-3,8008	-2,1606	0,0001	0,0154	0,0153	2,2934	0,5101
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	10,75	16,1250	6,4168	0,1584	2,5535	-2,1606	-1,2012	0,0154	0,1148	0,0995	14,9204	0,0973
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	14,00	21,0000	11,4254	0,2960	6,2162	-1,2012	-0,5205	0,1148	0,3014	0,1865	27,9782	1,7405
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	16,50	24,7500	16,1670	0,4267	10,5605	-0,5205	0,0075	0,3014	0,5030	0,2016	30,2453	0,9985
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	25,75	38,6250	28,5965	0,5481	21,1718	0,0075	0,4389	0,5030	0,6696	0,1666	24,9968	7,4301
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	8,75	13,1250	10,6695	0,6608	8,6734	0,4389	0,8037	0,6696	0,7892	0,1196	17,9353	1,2901
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	7,25	10,8750	9,5163	0,7657	8,3273	0,8037	1,1196	0,7892	0,8686	0,0794	11,9040	0,0889
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	7,25	10,8750	10,1074	0,8638	9,3940	1,1196	1,3983	0,8686	0,9190	0,0504	7,5644	1,4489
[9-10[	9	10	9,50	0,98	0,95	1,00	5,25	7,8750	7,6996	0,9559	7,5281	1,3983	1,6476	0,9190	0,9503	0,0313	4,6941	2,1555
[10-11[	10	11	10,50	1,02	1,00	1,04	2,25	3,3750	3,4465	1,0428	3,5195	1,6476	1,8731	0,9503	0,9695	0,0192	2,8787	0,0856
							100,00	150,00	104,6393	5,7493	78,0490	-2,2676	3,4083	5,1313	6,1007	0,9694	145,4106	15,8454

640

effectif	**n =**	**150**
moyenne =	**m = xini/ni**	**0,6976**
variance =	**v = xi²ni/ni - moyenne²**	**0,0337**
écart type =	**racine v**	**0,1835**
Khideux =	**(ni-Npi)²/Npi**	**15,8454**

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 7

Test du khideux

Septembre 1993

'ec regroupement *n=5*

xi	xi1	xi2	XI	log XI	log xi1	log xi2	ni%	ni	ni regroupé	xi1 regr	xi2 regr	Log xi1 regroupé	Log xi2 regroupé	t1	t2	PI1(t)	PI2(t)	PI2(t) -PI1(t)	Npi	(ni-Npi)²/Npi
2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	2,25	3,3750												
3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	10,75	16,1250	19,5000	1	3	0,000	0,477	-3,8008	-1,2012	0,0001	0,1148	0,1148	17,2138	0,3036
4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	14,00	21,0000	21,0000	3	4	0,477	0,602	-1,2012	-0,5205	0,1148	0,3014	0,1865	27,9782	1,7405
5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	16,50	24,7500	24,7500	4	5	0,602	0,699	-0,5205	0,0075	0,3014	0,5030	0,2016	30,2453	0,9985
6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	25,75	38,6250	38,6250	5	6	0,699	0,778	0,0075	0,4389	0,5030	0,6696	0,1666	24,9968	7,4301
7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	8,75	13,1250	13,1250	6	7	0,778	0,845	0,4389	0,8037	0,6696	0,7892	0,1196	17,9353	1,2901
8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	7,25	10,8750	10,8750	7	8	0,845	0,903	0,8037	1,1196	0,7892	0,8686	0,0794	11,9040	0,0889
9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	7,25	10,8750	10,8750	8	9	0,903	0,954	1,1196	1,3983	0,8686	0,9190	0,0504	7,5644	1,4489
10[	9	10	9,50	0,98	0,95	1,00	5,25	7,8750	11,2500	9	11	0,954	1,041	1,3983	1,8731	0,9190	0,9695	0,0505	7,5728	1,7856
11[	10	11	10,50	1,02	1,00	1,04	2,25	3,3750												
							100,00	150,00	150,00					-1,7546	3,9194	4,1656	5,1350	0,9694	145,4106	15,0862

641

effectif	n =	150
moyenne =	m = xini/ni	0,6976
variance =	v = xi²ni/ni - moyen	0,0337
écart type =	racine v	0,1835
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi	15,0862

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 5

Test du khideux

Janvier 1994

sans regroupement

xi	xi1	xi2		logX	log xi1	log xi2	ni%	ni	logxi ni	log xi²	log xi²ni	t	t	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi	(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	1,00	6,7500	1,1886	0,0310	0,2093	-4,8455	-2,5365	0,0000	0,0056	0,0056	3,7789	2,3361
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	9,50	64,1250	25,5179	0,1584	10,1546	-2,5365	-1,1858	0,0056	0,1179	0,1123	75,7720	1,7903
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	28,00	189,0000	102,8289	0,2960	55,9459	-1,1858	-0,2275	0,1179	0,4100	0,2922	197,2204	0,3426
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	30,75	207,5625	135,5824	0,4267	88,5641	-0,2275	0,5159	0,4100	0,6970	0,2870	193,7218	0,9889
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	19,75	133,3125	98,6996	0,5481	73,0735	0,5159	1,1232	0,6970	0,8693	0,1723	116,3024	2,4879
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	6,75	45,5625	37,0384	0,6608	30,1090	1,1232	1,6367	0,8693	0,9492	0,0798	53,8842	1,2852
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	3,25	21,9375	19,1967	0,7657	16,7983	1,6367	2,0815	0,9492	0,9813	0,0322	21,7027	0,0025
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	0,75	5,0625	4,7052	0,8638	4,3731	2,0815	2,4739	0,9813	0,9933	0,0120	8,1066	1,1431
[9-10[	9	10	9,50	0,98	0,95	1,00	0,25	1,6875	1,6499	0,9559	1,6132	2,4739	2,8249	0,9933	0,9976	0,0043	2,9142	0,5164
							100,00	675,00	426,4075	4,7065	280,8409	-0,9639	6,7064	5,0236	6,0213	0,9976	673,4032	10,8929

effectif	n =	675
moyenne =	m = xini/ni	0,6317
variance =	v = xi²ni/ni - moyenne²	0,0170
écart type =	racine v	0,1304
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi	10,8929

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 6

642

Test du khideux

Janvier 1994

avec regroupement *n=5*

xi	xi1	xi2	Xi	log Xi	log xi1	log xi2	ni%	ni	ni regroupé	xi1 regr	xi2 regr	Log xi1 regroupé	Log xi2 regroupé	t1	t2	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi	Npi reg	(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	1,00	6,7500		1	2	0,000	0,301	-4,8455	-2,5365	0,0000	0,0056	0,0056	3,7789		
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	9,50	64,1250	70,8750	2	3	0,301	0,477	-2,5365	-1,1858	0,0056	0,1179	0,1123	75,7720	79,5509	0,9462
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	28,00	189,0000	189,0000	3	4	0,477	0,602	-1,1858	-0,2275	0,1179	0,4100	0,2922	197,2204	197,2204	0,3426
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	30,75	207,5625	207,5625	4	5	0,602	0,699	-0,2275	0,5159	0,4100	0,6970	0,2870	193,7218	193,7218	0,5889
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	19,75	133,3125	133,3125	5	6	0,699	0,778	0,5159	1,1232	0,6970	0,8693	0,1723	116,3024	116,3024	2,4879
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	6,75	45,5625	45,5625	6	7	0,778	0,845	1,1232	1,6367	0,8693	0,9492	0,0798	53,8842	53,8842	1,2852
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	3,25	21,9375	21,9375	7	8	0,845	0,903	1,6367	2,0815	0,9492	0,9813	0,0322	21,7027	21,7027	0,0025
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	0,75	5,0625	6,7500	8	10	0,903	1,000	2,0815	2,8249	0,9813	0,9976	0,0163	11,0209	11,0209	1,0551
[9-10[	9	10	9,50	0,98	0,95	1,00	0,25	1,6875													
							100,00	675,00	675,00					-3,4378	4,2325	4,0303	5,0279	0,9976	673,4032		7,7083

effectif	n =		675
moyenne =	m = xini/ni		0,6317
variance =	v = xi²ni/ni - moyen		0,0170
écart type =	racine v		0,1304
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi		7,7083

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 5

643

Test du khideux

Août 1994

sans regroupement

xi	xi1	xi2		logX	log xi1	log xi2	ni%	ni	logxi ni	log xi²	log xi²ni	t	t	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi	(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	0,25	1,0450	0,1840	0,0310	0,0324	-5,2242	-2,7775	0,0000	0,0027	0,0027	1,1450	0,0087
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	9,00	37,6200	14,9705	0,1584	5,9574	-2,7775	-1,3462	0,0027	0,0891	0,0864	36,1059	0,0635
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	24,75	103,4550	56,2866	0,2960	30,6237	-1,3462	-0,3307	0,0891	0,3704	0,2813	117,5869	1,6984
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	32,00	133,7600	87,3737	0,4267	57,0736	-0,3307	0,4569	0,3704	0,6761	0,3057	127,7906	0,2788
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	23,00	96,1400	71,1785	0,5481	52,6979	0,4569	1,1005	0,6761	0,8644	0,1883	78,7104	3,8596
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	7,75	32,3950	26,3343	0,6608	21,4075	1,1005	1,6447	0,8644	0,9500	0,0855	35,7526	0,3153
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	1,25	5,2250	4,5722	0,7657	4,0010	1,6447	2,1160	0,9500	0,9828	0,0328	13,7307	5,2690
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	2,00	8,3600	7,7699	0,8638	7,2215	2,1160	2,5318	0,9828	0,9943	0,0115	4,8060	2,6201
							100,00	418,00	268,6697	3,7506	179,0150	-4,3605	3,3955	3,9357	4,9300	0,9943	415,6280	14,1215

effectif	n =	418
moyenne =	m = xini/ni	0,6428
variance =	v = xi²ni/ni - moyenne²	0,0151
écart type =	racine v	0,1230
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi	14,1215

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 5

644

Test du khideux

Août 1994

avec regroupement *n=5*

xi	xi1	xi2	Xi	log Xi	log xi1	log xi2	ni%	ni	ni regroupé	xi1 regr	xi2 regr	Log xi1 regroupé	Log xi2 regroupé	t1	t2	Pi1(t)	Pi2(t)	Pi2(t) -Pi1(t)	Npi	Npi reg	(ni-Npi)²/Npi
[1-2[	1	2	1,50	0,18	0,00	0,30	0,25	1,0450													
[2-3[	2	3	2,50	0,40	0,30	0,48	9,00	37,6200	38,6650	1	3	0,000	0,477	-5,2242	-1,3462	0,0000	0,0891	0,0891	37,2509	37,2509	0,0537
[3-4[	3	4	3,50	0,54	0,48	0,60	24,75	103,4550	103,4550	3	4	0,477	0,602	-1,3462	-0,3307	0,0891	0,3704	0,2813	117,5869	117,5869	1,6984
[4-5[	4	5	4,50	0,65	0,60	0,70	32,00	133,7600	133,7600	4	5	0,602	0,699	-0,3307	0,4569	0,3704	0,6761	0,3057	127,7906	127,7906	0,2788
[5-6[	5	6	5,50	0,74	0,70	0,78	23,00	96,1400	96,1400	5	6	0,699	0,778	0,4569	1,1005	0,6761	0,8644	0,1883	78,7104	78,7104	3,8596
[6-7[	6	7	6,50	0,81	0,78	0,85	7,75	32,3950	32,3950	6	7	0,778	0,845	1,1005	1,6447	0,8644	0,9500	0,0855	35,7526	35,7526	0,3153
[7-8[	7	8	7,50	0,88	0,85	0,90	1,25	5,2250	13,5850	7	8	0,845	0,903	1,6447	2,1160	0,9500	0,9828	0,0328	13,7307	18,5367	1,3927
[8-9[	8	9	8,50	0,93	0,90	0,95	2,00	8,3600		8	9	0,903	0,954	2,1160	2,5318	0,9828	0,9943	0,0115	4,8060		
							100,00	418,00	418,00					-1,5830	6,1729	3,9329	4,9273	0,9943	415,6280	415,6280	7,5286

effectif	n =	418
moyenne =	m = xini/ni	0,6428
variance =	v = xi²ni/ni - moyen	0,0151
écart type =	racine v	0,1230
Khideux =	(ni-Npi)²/Npi	7,5286

Dégrés de liberté = nombre de ligne - 3 = 4

ANNEXE VII

TABLE DE LA LOI DU KHIDEUX

TABLE DE LAPLACE GAUSS

Table n° 4

TABLE DE LA FONCTION INTEGRALE DE LA LOI DE LAPLACE-GAUSS
ou Table de $\pi(t)$
Probabilité d'une valeur inférieure à t

t	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7290	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9157	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9624	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9779	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9843	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,0081
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986

Table 3 (continued)

DF	$\alpha = 0.995$	$\alpha = 0.975$	$\alpha = 0.950$	$\alpha = 0.500$	$\alpha = 0.100$	$\alpha = 0.050$	$\alpha = 0.025$	$\alpha = 0.010$	$\alpha = 0.005$
20	7.43384	9.59078	10.8508	19.3374	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968
21	8.03365	10.28293	11.5913	20.3372	29.6151	32.6706	35.4789	38.9321	41.4011
22	8.64272	10.9823	12.3380	21.3370	30.8133	33.9244	36.7807	40.2984	42.7957
23	9.26043	11.6886	13.0905	22.3369	32.0069	35.1725	38.0756	41.6384	44.1813
24	9.88623	12.4012	13.8484	23.3367	33.1963	36.4150	39.3641	42.9798	45.5585
25	10.5197	13.1197	14.6114	24.3366	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9279
26	11.1602	13.8439	15.3792	25.3365	35.5631	38.8851	41.9232	45.6417	48.2899
27	11.8076	14.5734	16.1514	26.3363	36.7412	40.1133	43.1945	46.9630	49.6449
28	12.4613	15.3079	16.9279	27.3362	37.9159	41.3371	44.4608	48.2782	50.9934
29	13.1211	16.0471	17.7084	28.3361	39.0875	42.5570	45.7223	49.5879	52.3356
30	13.7867	16.7908	18.4927	29.3360	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922	53.6720
40	20.7065	24.4330	26.5093	39.3353	51.8050	55.7585	59.3417	63.6907	66.7660
50	27.9907	32.3574	34.7643	49.4439	63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900
60	35.5345	40.4817	43.1880	59.3347	74.3970	79.0819	83.2977	88.3794	91.9517
70	43.2752	48.7576	51.7393	69.3345	85.5271	90.5312	95.0232	100.425	104.215
80	51.1719	57.1532	60.3915	79.3343	96.5782	101.879	106.629	116.329	116.321
90	59.1963	65.6466	69.1260	89.3342	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.3276	74.2219	77.9295	99.3341	118.494	124.342	129.561	135.807	140.169

Source: This table is based on Table 8 of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. I, edited by E. S. Pearson and H. O. Hartley (1970). By permission of the *Biometrika* trustees.

ANNEXE VIII

CALCULS DE PROBABILITES

CALCUL DES PROBABILITES DE NE PAS RESPECTER LES NORMES EUROPEENNES POUR LA POPULATION TOTALE

	Janvier 1993	Sept 1993	Janvier 1994	Août 1994
Moyenne	6,3700	5,4150	4,4725	4,5675
Ecart type	3,1594	2,1232	1,3010	1,2656
t (x>9,5)	0,9907	1,9240	3,8643	3,8974
t (x<1,5)	-1,5414	-1,8439	-2,2848	-2,4238
Pr x > 9,5	0,1609	0,0272	0,0001	0,0000
Pr x< 1,5	0,0616	0,0326	0,0112	0,0077
en %	16,0917%	2,7178%	0,0056%	0,0049%
en %	6,1606%	3,2598%	1,1163%	0,7681%

Formule utilisée :

t = (valeur - moyenne) / écart type

CALCUL DES PROBABILITES DE NE PAS RESPECTER LES NORMES EUROPEENNES POUR CHAQUE ECHANTILLON

	Janvier 1993	Sept 1993	Janvier 1994	Août 1994
Moyenne	6,3700	5,4150	4,4725	4,5675
Ecart type	3,1485	2,1161	1,3007	1,2641
t (x>9,5)	0,9941	1,9304	3,8652	3,9020
t (x<1,5)	-1,5468	-1,8501	-2,2853	-2,4266
Pr x > 9,5	0,1601	0,0268	0,0001	0,0000
Pr x< 1,5	0,0610	0,0321	0,0111	0,0076
en %	16,0081%	2,6776%	0,0056%	0,0048%
en %	6,0960%	3,2149%	1,1147%	0,7620%

ANNEXE IX

CALCULS DE LA MOYENNE ET DE L'ECART TYPE DE LA VARIABILITE DU TAUX D'HUILAGE

Calcul de la moyenne et de l'écart type de la variabilité du taux d'huilage

xi	xi	ni%	ni	xi ni	xi²	xi²ni
[1-2[	1,50	1,50	2,1750	3,2625	2,25	4,89375
[2-3[	2,50	9,75	14,1375	35,34375	6,25	88,359375
[3-4[	3,50	12,25	17,7625	62,16875	12,25	217,590625
[4-5[	4,50	17,75	25,7375	115,81875	20,25	521,184375
[5-6[	5,50	13,00	18,8500	103,675	30,25	570,2125
[6-7[	6,50	10,25	14,8625	96,60625	42,25	627,940625
[7-8[	7,50	10,25	14,8625	111,46875	56,25	836,015625
[8-9[	8,50	7,00	10,1500	86,275	72,25	733,3375
[9-10[	9,50	7,00	10,1500	96,425	90,25	916,0375
[10-11[	10,50	0,75	1,0875	11,41875	110,25	119,896875
[11-12[	11,50	3,50	5,0750	58,3625	132,25	671,16875
[12-13[	12,50	0,75	1,0875	13,59375	156,25	169,921875
[13-14[	13,50	1,50	2,1750	29,3625	182,25	396,39375
[14-15[	14,50	4,75	6,8875	99,86875	210,25	1448,096875
		100,00	**145,0000**	**923,6500**	**1123,5000**	**7321,0500**

effectif	**n =**	**145**
moyenne	**m = xini/ni**	**6,37**
Variance	**v = (xi²ni/ni)-m²**	**9,9131**
écart type	**racine v**	**3,1485**

Septembre 1993

Calcul de la moyenne et de l'écart type de la variabilité du taux d'huilage

xi	xi	ni%	ni	xi ni	xi²	xi²ni
[1-2[	1,50	2,25	3,3750	5,0625	2,25	7,59375
[2-3[	2,50	10,75	16,1250	40,3125	6,25	100,78125
[3-4[	3,50	14,00	21,0000	73,5	12,25	257,25
[4-5[	4,50	16,50	24,7500	111,375	20,25	501,1875
[5-6[	5,50	25,75	38,6250	212,4375	30,25	1168,40625
[6-7[	6,50	8,75	13,1250	85,3125	42,25	554,53125
[7-8[	7,50	7,25	10,8750	81,5625	56,25	611,71875
[8-9[	8,50	7,25	10,8750	92,4375	72,25	785,71875
[9-10[	9,50	5,25	7,8750	74,8125	90,25	710,71875
[10-11[	10,50	2,25	3,3750	35,4375	110,25	372,09375
		100,00	**150,0000**	**812,2500**	**442,5000**	**5070,0000**

effectif	**n =**	**150**
moyenne	**m = xini/ni**	**5,415**
Variance	**v = (xi²ni/ni)-m²**	**4,4778**
écart type	**racine v**	**2,1161**

Calcul de la moyenne et de l'écart type de la variabilité du taux d'huilage

xi	xi	ni%	ni	xi ni	xi²	xi²ni
[1-2[	1,50	1,00	6,75	10,125	2,25	15,1875
[2-3[	2,50	9,50	64,125	160,3125	6,25	400,78125
[3-4[	3,50	28,00	189	661,5	12,25	2315,25
[4-5[	4,50	30,75	207,5625	934,03125	20,25	4203,140625
[5-6[	5,50	19,75	133,3125	733,21875	30,25	4032,703125
[6-7[	6,50	6,75	45,5625	296,15625	42,25	1925,015625
[7-8[	7,50	3,25	21,9375	164,53125	56,25	1233,984375
[8-9[	8,50	0,75	5,0625	43,03125	72,25	365,765625
[9-10[	9,50	0,25	1,6875	16,03125	90,25	152,296875
		100,00	**675,00**	**3018,9375**	**332,2500**	**14644,1250**

effectif	**n =**	**675**
moyenne	**m = xini/ni**	**4,4725**
Variance	**v = (xi²ni/ni)-m²**	**1,6917**
écart type	**racine v**	**1,3007**

Août 1994

Calcul de la moyenne et de l'écart type de la variabilité du taux d'huilage

xi	xi	ni%	ni	xi ni	xi²	xi²ni
[1-2[	1,50	0,25	1,0450	1,5675	2,25	2,35125
[2-3[	2,50	9,00	37,6200	94,05	6,25	235,125
[3-4[	3,50	24,75	103,4550	362,0925	12,25	1267,32375
[4-5[	4,50	32,00	133,7600	601,92	20,25	2708,64
[5-6[	5,50	23,00	96,1400	528,77	30,25	2908,235
[6-7[	6,50	7,75	32,3950	210,5675	42,25	1368,68875
[7-8[	7,50	1,25	5,2250	39,1875	56,25	293,90625
[8-9[	8,50	2,00	8,3600	71,06	72,25	604,01
		100,00	**418,0000**	**1909,2150**	**242,0000**	**9388,2800**

effectif	**n =**	**418**
moyenne	**m = xini/ni**	**4,5675**
Variance	**v = (xi²ni/ni)-m²**	**1,5979**
écart type	**racine v**	**1,2641**

ANNEXE X

CALCULS DES TONNES NON CONFORMES AUX NORMES DE PRODUCTION DE TAUX D'HUILAGE PAR CLIENT

CALCUL DES TONNES NON CONFORMES
AUX NORMES DE PRODUCTION DE TAUX D'HUILAGE PAR CLIENT

	Clients	Tonnage chrome	Part de marché	Taux inférieur 1993	aux supérieu 1993	Taux inférieur 1996	aux supérieur 1996
1	Carnau	28 013	14,25%	1 725,77	4 507,77	215,17	1,37
2	Carnau	25 177	12,81%	1 551,05	4 051,41	193,38	1,23
3	Carnau	26 013	13,23%	1 602,56	4 185,93	199,81	1,27
4	Ferembal	17 090	8,69%	1 052,85	2 750,07	131,27	0,84
5	Carnau	450	0,23%	27,72	72,41	3,46	0,02
6	Vebflo	11 152	5,67%	687,03	1 794,55	85,66	0,55
7	Franpa	2 056	1,05%	126,66	330,85	15,79	0,10
8	Ferembal	6 761	3,44%	416,52	1 087,96	51,93	0,33
9	Mayver	5 651	2,87%	348,14	909,34	43,41	0,28
10	Magona	2 282	1,16%	140,58	367,21	17,53	0,11
11	Siem	2 855	1,45%	175,89	459,42	21,93	0,14
12	Sarten	3 100	1,58%	190,98	498,84	23,81	0,15
13	Envase	2 400	1,22%	147,85	386,20	18,43	0,12
14	Hellas	2 635	1,34%	162,33	424,02	20,24	0,13
15	Tapon	4 349	2,21%	267,92	699,83	33,40	0,21
16	Faba	60	0,03%	3,70	9,66	0,46	0,00
17	Pechin	2 560	1,30%	157,71	411,95	19,66	0,13
18	Laft	3 580	1,82%	220,55	576,08	27,50	0,18
19	Hugues	2 341	1,19%	144,22	376,71	17,98	0,11
20	Linpac	2 534	1,29%	156,11	407,76	19,46	0,12
21	CMB	3 125	1,59%	192,52	502,87	24,00	0,15
22	Mardon	530	0,27%	32,65	85,29	4,07	0,03
23	CMB	0	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Linpac	0	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
25	Alucap	2 730	1,39%	168,18	439,30	20,97	0,13
26	Rbsa	2 101	1,07%	129,43	338,09	16,14	0,10
27	Crown	2 100	1,07%	129,37	337,93	16,13	0,10
28	Schmal	550	0,28%	33,88	88,50	4,22	0,03
29	Pfoi	2 326	1,18%	143,30	374,29	17,87	0,11
30	Island	904	0,46%	55,69	145,47	6,94	0,04
31	Wking	2 140	1,09%	131,84	344,36	16,44	0,10
32	Brunin	2 061	1,05%	126,97	331,65	15,83	0,10
33	Zuechn	2 043	1,04%	125,86	328,75	15,69	0,10
34	Carnau	6	0,00%	0,37	0,97	0,05	0,00
35	Faba	1 905	0,97%	117,36	306,55	14,63	0,09
36	Vem	908	0,46%	55,94	146,11	6,97	0,04
37	Senega	320	0,16%	19,71	51,49	2,46	0,02
38	Pentzk	0	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Saudi	0	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Saudi	1 590	0,81%	97,95	255,86	12,21	0,08
41	Cooper	1 552	0,79%	95,61	249,74	11,92	0,08
42	Carnau	1 177	0,60%	72,51	189,40	9,04	0,06
43	Uscan	0	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
	Autres	17 474	8,89%	1 076,50	2 811,86	134,22	0,86
		196 601	**100,00%**	**12 111,80**	**31 636,44**	**1510,09**	**9,63**

ANNEXES DU CHAPITRE V

REDUCTION DU TEMPS DE TRAVAIL ET PERFORMANCES

ANNEXE I

QUESTIONNAIRES

QUESTIONNAIRE DESTINE AUX OPERATEURS EN TEMPS PARTIEL

1 - Identification

- Nom :
- Fonction :
- Taille de l'équipe :
- Nombre de personnes en ATT dans l'équipe :
- Date d'entrée dans le service :
- Date d'entrée dans l'équipe :

2 - Quel est votre type d'ATT :

□ Temps choisi

□ RTA

□ RPA Classe □ 41 □ 42

□ PRP

3 - Votre réduction de temps de travail s'élève à combien de pour-cent ?

4 - Depuis combien de temps êtes-vous en ATT ?

5 - Pour quelles raisons avez-vous choisi l'ATT ?

6- Quel est votre système de récupération ?

7 - La planification de votre cycle de travail a t-elle été négociée avec votre hiérarchie ?

8 - Ce rythme vous convient-il ?

9 - Est-ce que la nature de votre travail et votre charge de travail ont changé depuis votre ATT ?

10 - Avez-vous le sentiment de toujours faire partie intégrante de l'équipe ?

11 - Vos collègues vous informent-ils des événements et faits passés durant votre absence ?

12 - Les réunions d'équipe sont-elles préparées afin que les ATT y soient intégrés et/ou représentés ?

13 - Comment a évolué votre motivation pour votre travail ?

□ elle a augmenté

□ elle est identique

□ elle a diminué

Pourquoi ?

14 - Comment vos collègues et la hiérarchie perçoivent votre ATT ?

15 - Votre manager veille-t-il à une bonne répartition des tâches sur l'ensemble des membres de l'équipe ?

16 - Votre manager met-il tout en œuvre pour assurer une bonne intégration des ATT dans l'équipe ?

17 - Votre manager manifeste-t-il la même considération aux membres de l'équipe, ATT ou non ?

18 - Avez-vous l'impression d'avoir les même droits vis à vis des formations, des primes, etc. ?

19 - Négociez-vous avec votre manager de vos objectifs d'évolution de compétences nécessaires à la tenue de votre fonction ?

20 - Le service et l'équipe sont-ils perturbés durant vos absences ?

21 - Recevez-vous des remarques de la part de vos collègues, de la hiérarchie ? Cela crée t'il des tensions ?

22 - Comment la hiérarchie gère l'absence ?

23 - Que vous apporte l'ATT dans votre vie professionnelle et dans votre vie privée ?

24 -Etes-vous moins stressé, plus épanoui depuis votre ATT ?

25 - Le conseillerez-vous à vos collègues ?

26 - D'un point de vue financier, regrettez-vous d'être en ATT ?

27 - Souhaitez-vous revenir à temps plein ?

QUESTIONNAIRE DESTINE AUX OPERATEURS A TEMPS PLEIN

1 - Identification

- Nom :
- Fonction :
- Taille de l'équipe :
- Date d'entrée dans le service :
- Date d'entrée dans l'équipe :

2 - Savez-vous combien de personnes sont en ATT dans votre équipe ? Dans votre service ?

3 - Connaissez-vous leur régime ?

4 - Que pensez-vous de l'ATT ?

5 - Etes-vous intéressez par l'ATT ? Pourquoi ? Quel est votre âge ?

6 - Qu'est que l'ATT de vos collègues a changé pour votre travail ? La nature et la charge de travail ont-elles été modifiées ?

7 - L'organisation de l'équipe est-elle efficace ? Pourquoi ?

8 - La mise en application des ATT dans l'équipe respecte t-elle les conditions de travail des personnes à temps plein ?

9 - Les objectifs, priorités et plans d'action de chaque membre de l'équipe ont-ils été renégociés avec votre manager à l'occasion du passage en ATT d'un ou plusieurs collègues ?

10 - Disposez-vous de suffisamment de temps pour faire votre travail dans les horaires conventionnels ?

11- Etes-vous plus stressé ? Y a t-il plus de pressions de la part de la hiérarchie ?

12 - Trouvez-vous que le service et/ou l'équipe soit plus perturbé ?

13 - Avez-vous le sentiment que les ATT font toujours partie intégrante de l'équipe ?

14 - Informez-vous vos collègues en ATT des événements et faits passés durant leur absence ?

15 - Les réunions d'équipe sont-elles préparées afin que les ATT y soient intégrés et/ou représentés ?

16 - Votre manager veille à une bonne répartition des tâches sur l'ensemble des membres de l'équipe ?

17 - Votre manager met-il tout en œuvre pour assurer une bonne intégration des ATT dans l'équipe ?

18 - Votre manager manifeste la même considération aux membres de l'équipe, ATT ou non ?

19 - Y a t'il des dysfonctionnements ? Non-qualité, délai, litige, panne, absentéisme ?

20 -Comment est gérer l'absence de vos collègues ? Cela génère t'il des problèmes ?

21 - Qu'est ce qui a changé dans la gestion quotidienne ?

22 - Pensez-vous qu'il serait possible de gérer le service ou l'équipe si plus de personnes optaient pour l'ATT ?

23 - L'ambiance a t'elle changé depuis que certains de vos collègues sont en ATT ? Est-elle meilleure du fait qu'ils sont plus détendus ?

24 - Pensez-vous que les personnes en ATT ont les mêmes droits que ceux à temps plein ?

QUESTIONNAIRE DESTINE AUX CHEFS D'ATELIER ET ASSISTANTS RESSOURCES HUMAINES

1 - Identification

- Nom :
- Fonction :
- Date d'entrée dans cette fonction

2 - Que pensez-vous des accords sur l'ATT ?

3 - Qu'est ce que l'ATT a changé dans votre secteur ?

4 - Quels sont pour vous les avantages et inconvénients de l'ATT ?

5 - Comment gérez-vous les heures d'absences des personnes en ATT ?

6 - Est-ce une contrainte de gestion pour vous, pour vos collègues ?

7 - Est-ce que cela crée des dysfonctionnements ? Lesquels ?

8 - Les taux d'accidents du travail ont-ils changé avec l'ATT ?

9 - Est-ce que l'on observe un changement au niveau :

- de la qualité ? Délais / litiges / rendement
- de la fiabilité (taux de panne) ?
- de l'absentéisme, du turn-over ?
- de la productivité ?

10 - L'ATT a t'il une influence sur le climat social du secteur ?

11 - Comment l'ATT est-il perçu dans les équipes ?

12 - Quel est le nombre de tonnes produites depuis 1990 ?

13 - Quel est le nombre d'heures de travail depuis 1990 ?

14 - Quel est le nombre de personnes travaillant dans ce service depuis 1990 ?

15 - L'ATT a t'il généré des réorganisations au sein des équipes ?

16 - Faut-il continuer l'ATT ? Que va t'il se passer ?

17 - Comment l'ATT est-il perçu par la maîtrise ? Par les opérateurs ?

18 - Pensez-vous que les personnes en ATT se servent et savent gérer le CET ?

19 - Seriez-vous intéressez par un ATT ?

20 - Y a t'il eu des embauches dans votre service depuis la mise en place de l'ATT ?

QUESTIONNAIRE DESTINE AUX CHEFS DE POSTE

1 - Identification

- Nom :
- Fonction :
- Date d'entrée dans cette fonction.

2 - Que pensez-vous des accords sur l'ATT ?

3 - Quels sont pour vous les avantages et inconvénients de l'ATT ?

4 - Comment gérez-vous les heures d'absences des personnes en ATT ?

5 - Est-ce une contrainte de gestion pour vous, pour vos collègues ?

6 - Est-ce que les pointages sont biaisés ?

7 - Est-ce que vous avez dû réorganiser le travail et/ou supprimer des tâches ?

8 - Comment les personnes en ATT vivent elles leur position ?

9 - Comment l'ATT est-il perçu par les opérateurs ?

10 - Est-ce que cela crée des dysfonctionnements ? Lesquels ?

11 - Les taux d'accidents du travail ont-ils changé avec l'ATT ?

12 - Est-ce que l'on observe un changement au niveau :

- de la qualité ? Délais / litiges / rendement
- de la fiabilité ? Taux de panne
- de l'absentéisme, du turn-over ?
- de la productivité ?

13 - L'ATT a t'il une influence sur le climat social du secteur ?

14 - L'ATT a t'il généré des réorganisations au sein des équipes ?

15 - Faut-il continuer l'ATT ? Que va t'il se passer ? Etes-vous en mesure de gérer ce service 16 - Pensez-vous que les personnes en ATT se servent et savent gérer le CET ?

17 - Seriez-vous intéressez par un ATT ?

18 - Y a t'il eu des embauches dans votre service depuis la mise en place de l'ATT ?

ANNEXE II

DONNEES GENERALES
SUR LES PERSONNES INTERVIEWEES

DONNEES GENERALES SUR LES PERSONNES INTERVIEWEES

Fonction	N° équipe	Taille équipe	NB ATT	Anc Sollac	Anc Service	Etat temps de travail	% activité	Date ATT
Gestionnaire parc à bobines	4	2	1	1969	1986	RTA	80	1/04/98
Pontier, gestionnaire parc à bobines	4	2	1	1973	1973	TP	100	******
Pontier au parc à bobine	2	2	1	1971	1975	RTA	80	1/04/98
Pontier au parc à bobine	2	2	1	1970	1993	TP	100	******
Pupitre central au laminoir	4	6	1	1972	1972	RTA	80	2 ans
Opérateur sur cage au laminoir	4	6	1	1990	1990	TP	100	******
Opérateur au décapage	1	5	4	1967	1980	RTA	80	03/97
Opérateur au décapage	1	5	4	1976	1976	TP	100	******
Responsable bureau technique maintenance du décapage-laminage	J	5	1	1965	1990	RTA	80	03/96
Technicien mécanicien au bureau technique	J	5	1	1990	1990	TP	100	******
Electromécanicien	4	5	1	1984	1996	TP	100	******
Technicien-mécanicien	J		1	1989	1995	TP	100	******
Chef de poste	4				1992	TP	100	*****
Responsable technicien décapage maintenance mécanique	J			1958	1980	RTA	80	1995
Agent technicien de fabrication	J	4	3	1968	1988	RPA	50	1/12/97
Secrétaire	J	4	3	18/12/69	15/05/95	TC	80	2 ans ½
ARH	J	4	3		1994	TP	100	*****
Chef de département	J	**	**	1990	1996	TP	100	*****
Chef de poste	1	**	**			TP	100	*****
Chef d'atelier	J	**	**			TP	100	*****

ANNEXE III

DEPOUILLEMENT DES QUESTIONNAIRES

I - LES PERSONNES A TEMPS PARTIEL

Les raisons du choix de l'ATT :

- Repos
- Age
- Sécurité
- Proposition de mon chef
- Vision du passé avec les départs à 50, 51 et 52 ans.
- J'en avais marre
- Fatigue
- Loisirs : maisons, jardins, associations, sports, lecture, voyager
- Pour que des jeunes puissent être embauchés
- pour profiter plus de la vie
- pour exercer des activités autres que la sidérurgie
- vivre avec sa famille car on ne voit pas grandir ses enfants
- pouvoir sortir avec sa femme
- s'occuper des études de ses enfants

Le système de récupération :

- Pour les postés : 4 semaines de travail - 1 de repos
- Pour les personnes de jour : 1 journée par semaine
- Pour la personne de jour en RPA : 1 semaine / 2

Négociation de la planification du cycle de repos et convenance du rythme :

Dans l'ensemble les personnes sont satisfaites du rythme de travail et ont pu discuter avec la hiérarchie du cycle de repos.

Cependant une personne considère que le rythme lui a été imposé.

Changement de la nature et de la charge de travail :

Pour les postés la nature et la charge de travail n'ont pas changé depuis leur temps partiel.

Pour les personnes de jour, la charge de travail est restée la même : "on fait le travail de 5 jours en 4". "Il faut essayer de faire le maximum en très peu de temps". "Il faut savoir passer le relais, personne n'est indispensable". "On perd moins de temps qu'auparavant". Cependant, certains conviennent que les dossiers ne sont pas traités de manière aussi approfondie qu'auparavant. Ils ont tendance à déléguer plus facilement. La personne en RPA a moins de travail qu'auparavant car une personne a été embauchée pour la remplacée et son départ est proche.

Sentiment de faire partie intégrante de l'équipe :

A l'unanimité, les personnes en ATT ont toujours l'impression de faire partie intégrante de leur équipe.

Information des événements et faits passés durant la période de repos :

Les personnes considèrent qu'elles sont informées par leurs collègues des événements et faits passés durant leur période de repos.

Les réunions :

Pour les postés, les réunions ne sont pas spécialement prévues lorsqu'ils sont présents. Cependant ils sont informés par leurs collègues des faits marquants et parfois les comptes rendus sont affichés.
Pour les personnes de jour : pour certains services les réunions ne se déroulent que quand tout le monde est présent. Pour d'autre les comptes-rendus circulent. Pour d'autres les collègues les informent à leur retour.

La motivation au travail :

Pour les postés et les personnes de jour, la motivation au travail est restée la même.

"Je m'intéresse toujours à mon travail"

"Rien n'a changé, mon boulot me plaît toujours, si je suis resté chez Sollac c'est parce que cela m'a plu, avant on pouvait changer de boulot"

"Je suis contente de revenir travailler, je me sens utile"

Cependant on peut observer certaines remarques qui pourraient nous amener à penser que la motivation de certains a pu diminuer :

"vivement que je revienne en RTA"

Perception du temps partiel par les collègues et la hiérarchie :

Pour les postés : on observe deux types de situations :

- Certains considèrent que leurs collègues prennent bien le fait qu'ils soient en temps partiel car ils aspirent eux aussi à ce système. Pour la hiérarchie, il n'y a pas de problème puisque c'est elle qui leur a proposé.
- D'autres considèrent que les collègues grincent parfois des dents car ce n'est pas facile pour eux car l'organisation ne suit pas toujours, les remplaçants ne sont pas assez formés.

Pour les personnes de jour : ils n'ont l'impression que cela se passe bien et qu'ils ne gênent pas leurs collègues dans leur travail.

Considération et droits identiques :

Pour les postés :

Ils considèrent qu'ils ont les mêmes droits que les salariés à temps plein en termes de considération, de formations et de primes. "J'ai eu l'année dernière la prime individuelle à laquelle je pouvais prétendre". Une personne a été mise au placard (selon sa femme) dès qu'il a demandé son temps partiel. On lui aurait dit "on ne peut plus compter sur toi". Il fait à présent le travail d'un débutant à la dérouleuse alors que pendant des années il a tenu une équipe (contremaître). Il est démotivé. Il forme les jeunes quand ils arrivent car il connaît tous les postes.

Pour les personnes de jour le discours est différent :

Pour certains ils considèrent qu'ils ont les mêmes droits, qu'ils vont en formation normalement et qu'ils ont eu une augmentation à laquelle ils aspiraient.

Pour d'autres, ils n'ont plus d'augmentation individuelle ni de formation et se sentent frustrés car on ne leur a pas expliqué la raison (mais attention RPA en quasi-retraite). Certains ont vu leur augmentation individuelle diminuée et considèrent que ce n'est pas juste car le prix a payer est déjà compris dans le salaire. D'autres considèrent qu'à partir d'un certain âge on devient trop vieux pour obtenir des formations et des augmentations individuelles.

Perturbation du service :

Pour les personnes de jour :

- Le service n'est pas perturbé. De plus, le chef de service est toujours présent.
- Je ne pense pas. En cas de pépins, ils peuvent me joindre. Mais ce sont des techniciens autonomes et puis avec l'équipe de maintenance opérationnelle il n'y a pas de problèmes au niveau du dépannage.
- Non.

Pour les postés :

- Mon collègue à temps plein a une charge de travail supplémentaire à gérer. Mais il est compréhensif. C'est à la hiérarchie d'organiser le service.
- Pour moi, non.
- On ne me dit rien.
- Le service est un peu perturbé car il faut trouver une autre personne car on n'a pas le droit de travailler seul, il faut être deux.

Remarques de la part des collègues, de la hiérarchie :

Pour les personnes de jour :

- Non je ne reçois aucune remarque.
- Non, il n'y a aucune tension.
- Non. Cela peut parfois créer des tensions mais les indispensables il y en a plein les cimetières !

Pour les postés :

- Non, l'équipe est soudée.
- Non.
- Non.

Gestion de l'absence :

Pour les personnes de jour :

- Tout est planifié, il y a un planning élaboré sur plusieurs mois de façon à ce qu'il y ait toujours deux ou trois personnes du service présentes.
- Il n'y a pas de remplacement mis en place.
- J'ai un remplaçant mais il ne traite que les urgences. Cependant quand il fait cela il ne peut pas faire son travail. Au départ il s'agissait d'une démarche pour embaucher puis on nous a dit après que c'était pour éviter le chômage. Toutes les règles du jeu n'ont pas été définies au départ. S'il y a plus de personne en temps partiel, est-ce gérable ? Tout est gérable mais cela posera des problèmes. Il faut jongler en fonction des journées. Sur la ligne de fabrication c'est difficilement gérable. D'un point de vue fabrication, il manque du personnel.

Pour les postés :

- Souvent il n'y a personne pour me remplacer. Il faudrait embaucher. Cela a permis peut-être des embauches car des jeunes sont arrivés mais comme ils sont en alternance entre l'école et l'entreprise, ils ne sont pas toujours là. Se sont des embauches de niveau bac+2 mais ils sont mis à d'autres fonctions que la production.
- Mon collègue me remplace et il est lui-même remplacé par une autre personne. Cette dernière étant également remplacée et ainsi de suite.
- La hiérarchie fait ce qu'elle peut. Ce n'est pas logique qu'il manque une personne mais cela a toujours été ainsi.
- La hiérarchie a pris quelqu'un d'une autre équipe qu'ils sont en train de former.

Apport de l'ATT dans votre vie professionnelle et vie privée :

Pour les personnes de jour :

- Je suis moins fatiguée au travail. Comme mon travail ne comporte pas des travaux à faire le jour le jour, je peux gérer mon travail. Je suis autonome. J'ai plus de temps pour me balader, pour partir en voyage.
- Je suis moins stressé, moins énervé, plus concentré, je réfléchis mieux, mon efficacité est meilleure, j'ai plus de recul, je suis plus serein, plus cool. Dans ma vie privée, je suis plus détendu.
- Dans ma vie professionnelle : rien. Dans ma vie privée : je travaille un peu moins ici pour mon travail chez moi (je refais une maison).

Pour les postés :

- Je suis moins fatigué le matin quand je me lève à 3h pour venir travailler. J'ai plus de punch au travail, moins agressif et cela se passe beaucoup mieux. On devrait voir les jeunes un peu plus souvent avec nous. Le 4/5 c'est de la solidarité, je n'aime pas voir les jeunes traîner dans les rues. Dans ma vie privée, je suis plus calme, plus détendu, plus à l'écoute des personnes, je prends le temps, "j'ai le temps".
- Dans ma vie privée : je suis plus souvent avec ma femme, je m'occupe des petits enfants, je fais du bricolage.
- Je suis moins stressé, plus serein. Je suis plus calme avec ma femme.
- Cela me permet de voir plus ma famille et de faire du boulot chez moi.

Etes-vous moins stressé, plus épanoui depuis votre ATT ?

Pour les personnes de jour :

- Non pas encore, je suis stressée car je ne vais plus travailler (RPA proche de la retraite).
- Oui.
- Non, c'est toujours pareil.

Pour les postés :

- Je suis bien physiquement. On prend du recul, on ne voit plus les choses de la même manière, même à la maison. Je ne croyais pas pouvoir avoir cela en fin de carrière. "C'est la plus belle chose que l'on peut donner à une personne qui à travailler 30 ans dans l'entreprise". Cela nous permettra de plus profiter de notre retraite.
- Je suis plus détendu, plus serein, plus en forme car cela fait des années que je travaille en continu.
- Oui.
- Oui je suis plus détendu et moins énervé.

Le conseillerez-vous à vos collègues :

Pour les personnes de jour :

- S'ils peuvent le faire au niveau financier, je leur conseille vivement.
- Oui s'ils le peuvent.
- Oui mais il faudrait embaucher car nous sommes actuellement à l'effectif minimum.
- Oui.

Pour les postés :

- Oui. J'attends ma PRP.
- Oui. J'irai en PRP si on me le propose.
- Oui.
- Oui. Je verrai pour la PRP suivant comment cela va à ce moment là.

D'un point de vue financier, regrettez-vous d'être en ATT ?

Pour les personnes de jour :

- Non car je donne moins d'argent aux impôts. Mais il va falloir faire attention car avec mon mari en PRP on va être deux à gagner moins.
- Je perds 2000F/mois mais je n'ai pas de regrets.
- Non, c'est une question de gestion de budget. Le 4/5 est fait de façon à ce que les personnes ne perdent que 6 à 7% de leur revenu. Cela se passe bien si on sait gérer son budget.
- Non, en moyenne on perd 10 à 12% de son revenu. J'ai été informé des possibilités de placement pour la prime mais pas trop. Au niveau imposition, cela m'a permis d'être dans une tranche inférieure. Je n'ai pas entendu parlé du prêt à 0% par la hiérarchie mais par des collègues.

Pour les postés :

- Il y a un petit sacrifice à faire au début mais après c'est l'eldorado. Je n'ai pas de regrets car je gagne plus en santé et en kilomètres pour la voiture.
- Non.
- Oui, un peu car on m'enlève une partie de ma prime d'ancienneté et ce n'est pas normal car c'est acquis et ça devrait rester.
- Non.

Souhaiteriez-vous revenir à temps plein :

Pour les personnes de jour :

- Non pas du tout, ce serait trop dur.
- Non, j'attends avec impatience ma PRP. Cependant si j'avais des difficultés financières, je reviendrais à temps plein.
- Non, j'attends ma PRP. Ce serait bien s'il était possible de faire du 80% pendant 1 an et demi au lieu de 50% pendant 3 ans. Si je passe à 50%, il y aura un problème. Tout dépend de l'objectif de la société à ce moment là car on sous-traite de plus en plus. La charge de travail a donc tendance a diminuer. En maintenance, on a toujours de moins en moins de personnel mais de plus en plu de travail ; de toutes façons on va passer à de la sous-traitance. Aujourd'hui les sociétés de maintenance travaillent à partir d'un plan de maintenance. Il arrive que des choses puissent traîner ce qui n'était pas le cas avant. Je ne comprends pas pourquoi on ne nous laisse pas partir alors qu'il y a plein de jeunes sur le marché du travail ! J'ai 40 annuités, j'ai commencé à 14 ans et je n'ai pas le droit de partir avant 58 ans !

Pour les postés :

- Non !
- Je ne pense pas. Cela dépendra.
- Je ne sais pas, je commence mon RTA. On a trois mois pour une période d'essai. Je prends de l'argent disponible tous les mois que j'ai mis à la banque.
- Un jour peut-être mais pour l'instant c'est bien.

Divers :

Il arrive un moment où le travail est trop monotone. C'est une bonne chose pour l'entreprise. Dans l'avenir il faudra accepter de partager le travail.

II / LES PERSONNES A TEMPS PLEIN

Que pensez-vous de l'ATT ?

Pour les personnes de jour :

- Cela dépend de sa situation personnelle. Si les personnes choisissent le temps partiel c'est qu'elles n'ont pas de problèmes financiers. C'est très bien car c'est une situation qui permet aux personnes d'être moins stressées car on ne travaille pas dans l'administration mais sur une ligne de production. Par contre la manière dont est organisé le temps partiel dans notre service est pénalisante. Au début on pensait que cela permettrait d'embaucher des jeunes or c'est un transfert de charge de travail qui a eu lieu. Ainsi le vendredi je fais mon travail plus celui de mon collègue en ATT. Pour moi, les personnes, le chef de département ne se rendent pas compte des conséquences sur notre travail. Il n'y a pas de retour à la hiérarchie, les seules personnes au courant sont par exemple l'ARH.
- C'est bien mais quand il faut remplacer les personnes en 4/5 ce n'est pas toujours évident car il faut gérer les congés. C'est positif pour les personnes en temps partiel. Ce n'est pas très bien au niveau sécurité. Par exemple, à la sulfaterie, une personne travaille seule car cette équipe est composée de deux opérateurs et ils sont tous les 2 en RTA. Ainsi, s'il y en a un en RTA, l'autre se retrouve seul au poste.
- C'est une bonne chose pour les personnes intéressées.

Pour les postés :

- C'est bien si cela peut amener des embauches et notamment des jeunes. Pourquoi ne pas se baser sur 30 ans de service ?
- Il faut que cela dure mais au niveau travail, c'est un "foutoir" total. Je ne sais pas si les gens prennent le temps partiel pour avoir plus de temps libre ou c'est parce qu'ils ont ras le bol de leur travail. Je pense que beaucoup de gens choisissent le temps partiel parce qu'ils en ont ras le bol. Cependant il y a encore des gens qui y ont droit et qui n'en ont pas pris.
- C'est bien.
- C'est bien. On arrive à des âges où on en a un peu « ras le bol ». C'est bénéfique, quand une personne part en RTA, on embauche un apprenti, cela permet de renouveler la pyramide des âges.

Etes-vous intéressez par l'ATT ? Pourquoi ?

Pour les personnes de jour :

- Oui je serais intéressé pour travailler un peu moins et avoir du temps libre car aujourd'hui je travaille 50h/semaine. On est au forfait, cela permet de tout cacher. En août dernier j'ai fait 19h dans une journée, ce n'est pas normal d'un point de vue sécurité ! Cela fait plus d'un an que je demande à mon supérieur un mémo formaté pour signaler à la DAS que l'on est en train de travailler depuis plus de 10h. Pour l'instant je n'ai que 32 ans mais je crois que je vais demander un temps partiel le jour où je vais craquer.
- Non car j'ai 30 ans. Je serais peut-être intéressé à 50 ans mais je n'en suis pas encore là !
- Cela ne m'intéresse pas car cela implique une réduction de salaire. C'est difficile de passer au 4/5 quand on travaille de jour. On ne peut pas être là, cela complique le travail et ne diminue pas forcément la quantité de travail. Je l'envisagerais peut-être quand j'aurais des enfants mais pour l'instant je ne sais pas. Je n'ai que 36 ans.

Pour les postés :

- Oui, j'ai 46 ans. Si c'était possible j'aimerais être en RTA avant 50 ans.
- Si on me proposait aujourd'hui de partir en RTA je dirais oui sans hésitations. Mais je ne connais pas le système de rémunération. J'ai 48 ans, on verra dans deux ans. Il faut que l'ARH m'explique, et que j'en discute avec mon épouse car j'ai beaucoup de frais sur mon pavillon. Le travail à temps partiel ne changera pas la monotonie.
- Si j'avais l'âge je serais intéressé par le temps partiel mais il y a le problème de la diminution de salaire. Mais pour l'instant j'ai 30 ans.
- Oui mais je n'ai pas encore l'âge. Si on me le proposait aujourd'hui je dirais oui sans hésiter. Il faudrait continuer à mettre en place de telle mesure.

Qu'est ce que l'ATT de vos collègues a changé pour votre travail d'un point de vue nature et charge :

Pour les personnes de jour :

- Ma charge de travail a augmenté ainsi que la nature de travail. La qualité du travail a diminué. La gestion du temps n'est pas facile. De plus, nous allons moderniser le DKPL mais je n'ai plus le temps de m'occuper de ce projet, je gère la priorité. Pour moi l'important c'est la marche de la ligne, le reste tant pis.
- J'ai plus de responsabilités car je remplace le leader. Ce n'est pas valorisant mais une charge en plus.
- Cela n'a pas trop généré de complication car je suis assez indépendant, cela ne me gêne pas. La quantité de travail est supérieure à ce que l'on pourrait faire, on se donne donc des priorités. Mais je ne saurais pas dire quelle est l'évolution avant/après le temps partiel car la société a évolué.

Pour les postés :

- En principe, mon collègue est remplacé mais il est vrai que pendant quelques heures il s'est retrouvé seul. Le remplaçant affecté n'est pas toujours un pontier. Je dois donc faire le principal du boulot.
- Cela me fait une charge de travail supplémentaire car personne n'est remplacé et souvent le chef de poste prend la place d'un opérateur à temps partiel.
- Ma charge de travail n'a pas changé. Il y a des difficultés pour prendre les congés payés car nous sommes en effectif restreint. Je remplace un opérateur qui est au pupitre central alors que je suis opérateur sur cage. Cela m'apporte peut-être plus de compétences mais je préfère mon travail habituel car c'est plus attrayant car on bouge pas mal. Tandis que sur le pupitre central il faut rester attentif durant 8 heures. D'un point de vue évolution de carrière, le poste que je remplace au pupitre central est une place majeure sur l'outil mais on reste cantonner, on ne peut plus guère évoluer.
- Quelque fois je ne suis pas remplacé, je suis tout seul, ce n'est pas normal. On a plus de travail quand on est seul. Cela occasionne une charge de travail supplémentaire car le remplaçant n'est pas bien formé, car on manque de personnel.

L'organisation de l'équipe est-elle efficace ?

Pour les personnes de jour :

- Non. Il faudrait une organisation différente même sans parler d'embauche. Je ne peux pas suivre tout et faire correctement. Il faudrait éclater la ligne en plusieurs morceaux et avoir plusieurs responsables. De plus on nous demande beaucoup de papiers et de participer à beaucoup de réunions : Est-ce pour justifier de notre travail ? Si on n'a pas le temps de préparer les réunions avant ce n'est pas la peine d'y aller.
- Il y a une amélioration à faire. Avant la maintenance était autonome, à présent c'est le chef de poste qui se charge de gérer les congés payés. Mais cette gestion est mal faite et il arrive qu'il manque des personnes.
- Depuis un mois, tous les techniciens de maintenance opérationnelle ont une zone à fiabiliser. On ne peut pas dire si aujourd'hui le déficit d'organisation est lié au temps partiel.

Pour les postés :

- C'est moyen. L'attention est plus soutenue, je suis plus stressé. Parfois je dois appeler le chef de poste pour lui demander de remplacer mon collègue car il n'y a personne à part moi. C'est spécial au parc à bobines, car si au décapage ils ont des bobines d'avance, ils ne se posent pas de question.
- Si j'avais votre âge, je dirais oui c'est un problème. A présent, à 48 ans je fais mon travail durant 8 heures, ce qui est fait est fait. Je suis cool. On a bien un jeune qui a été formé mais il part à l'unité support : on forme pour rien.
- Oui, il n'y a pas mieux par rapport à l'effectif. Si on embauchait une personne, cela permettrait de faire tourner plus les personnes et ainsi d'avoir de la polyvalence.
- Ils prennent des jeunes mais ils ne sont pas mis au parc mais plutôt à la maintenance car ils ont plus de bagages. Il faudrait prendre des personnes qui ont le même niveau que le nôtre, la même compétence.

La mise en application des ATT dans l'équipe respecte t'elle les conditions de travail des personnes à temps plein ?

Pour les personnes de jour :

- Non pas du tout.
- Avec moins de personnes on fait le même de travail, on a donc fait de la productivité. Mais on travaille dans l'urgence. Il y a beaucoup de visites (de maintenance) qui ne sont pas faites ou très rapidement. Si on observe des fuites, on remplit le récipient sans réparer la fuite. On n'a plus de temps de vérifier si le magasin des pièces est conforme. Cela va poser des problèmes sur le long terme car on passe les consignes à l'équipe suivante mais cela ne peut pas durer éternellement. Tout le monde a repris un peu de travail. Il n'y a pas eu de remplacement.

- Oui. On est indépendant. Avec notre chef qui est en temps partiel (1j/semaine), on se voit une fois par semaine et c'est bon.

Pour les postés :

- Ce n'est plus la même chose, on ne travaille pas pareil. Toutes les quatre semaines on ne peut rien prévoir. Cela pose des problèmes au niveau des congés payés, on ne peut pas partir quand c'est la semaine RTA de mon collègue.
- Non. Ce qui me motive aujourd'hui c'est le 4/5 car j'en ai ras le bol. Ce n'est plus comme avant et ça ne pourra plus être comme avant car avant il y avait beaucoup de monde sur la ligne, à présent on est 3.
- Non car on remplace mais au bout de la chaîne il manque toujours quelqu'un ;

Les objectifs, priorités et plans d'action de chaque membre de l'équipe ont-ils été renégociés avec votre manager à l'occasion du passage en ATT d'un ou plusieurs collègues ?

Pour les personnes de jour :

- Le chef de service comprend la situation, il n'est pas buté. On arrive à s'arranger mais on retarde les choses. Les problèmes qui existaient avant la mise en place des temps partiels ne se sont pas arrangés avec ce phénomène.
- Non.
- Pas de changements.

Pour les postés :

- Non.
- Non.

Disposez-vous de suffisamment de temps pour faire votre travail dans les horaires conventionnels ?

Pour les personnes de jour :

- Non, on a trop de travail et trop d'heures. On nous envoie en formation pour gérer nos priorités. On fait des coupes sombres dans les activités de maintenance. Cela peut créer des problèmes sur l'outil car on n'a pas la possibilité de voir à fond les problèmes, cela retombe après sur le tapis. On va observer une dégradation de l'outil sur le long terme. Quand on travaille dans l'urgence on fait des "conneries". Le nombre de "boulettes" est important.
- On n'est que deux personnes pour faire l'entretien. Cela dure car cela demande beaucoup de travail.
- Oui, on est forfaité. Donc on a de la disponibilité.

Pour les postés :

- Pas à 100%. Tout dépend du remplaçant car ce n'est pas toujours le même.
- Oui, on est obligé de respecter les délais.
- Oui.
- Non.

Etes-vous plus stressés ? Y a t'il plus de pressions de la part de la hiérarchie ?

Pour les personnes de jour :

- Oui mais notre chef est compréhensif.
- Oui.
- Non.

Pour les postés :

- Non.
- Non, ils peuvent toujours essayer de nous mettre la pression.
- Non.
- Oui car on est tributaire des flux tendus mais comme on a de l'expérience on s'en sort ; par contre, le remplaçant de mon collègue en RTA ne sait pas gérer cela ;

Trouvez-vous que le service et/ou l'équipe soit plus perturbé ?

Pour les personnes de jour :

- Le 4/5 du bureau technique est moins contraignant car il n'y a pas de gestion quotidienne mais du long terme et les techniciens sont autonomes. Ce n'est pas notre cas car on travaille sur des problèmes quotidiens.
- Non.

Pour les postés :

- Il y a quelques perturbations car le remplaçant a moins l'habitude.
- Il y a quatre personnes qui partent en retraite d'ici la fin de l'année et on ne sait pas qui va venir. La seule chose qu'on nous dit : « vous inquiétez pas c'est prévu ». Il n'y a pas de jeunes qui arrivent à part ceux en BTS. Ca fait partie du boulot de former des jeunes mais je n'ai pas envie car ils ne vont pas rester. Comment vont-t-ils faire quand tous les individus qui le peuvent vont partir en 4/5 ? Cette année, il y en a 3 qui peuvent prétendre à la RTA. Comment va t'on faire ? Et l'année suivante il y en a combien qui vont aller en RTA ? La direction en a t'elle conscience ? A présent ce sont les personnes à temps plein qui sont obligées de gérer leur temps par rapport à ceux qui sont à temps partiel. Cela devrait être l'inverse.
- Un peu. La personne qui me remplace est aussi compétente mais parfois le contremaître est obligé de mettre la main à la pâte. Tout le monde se retrouve avec une surcharge de travail.
- Oui.

Avez-vous le sentiment que les ATT font toujours partie intégrante de l'équipe ?

Pour les personnes de jour :

- Je n'ai pas le sentiment en tant que travail, le 4/5 fait partie de la structure. J'ai par contre déjà entendu des réflexions sur les personnes en fabrication comme quoi elles n'avaient pas d'augmentations alors qu'elles sont en fin de carrière. De ce fait elles ont de la rancœur et attendent avec impatience le cycle de RTA.
- Oui.
- Oui.

Pour les postés :

- Oui.
- Moi, je les considère comme faisant partie de l'équipe. Il ne faut pas les mettre à part. Il ne faut pas hésiter à leur donner des informations.
- Oui.
- Oui, pas de problèmes.

Informez-vous vos collègues en ATT des événements et faits passés durant leur absence ?

Pour les personnes de jour :

- Le vendredi soir, je sors informatiquement tout ce qui s'est passé. Si je ne vois pas le lundi mon collègue que je remplace, je lui mets des petits mots sur son bureau. J'essaye de gérer le travail supplémentaire qui est tombé car comme il n'est pas au courant, je préfère le faire. Cette personne, bien qu'en 4/5, vient souvent travailler le dimanche, ce n'est pas vraiment du temps partiel !
- Oui.

Pour les postés :

- Oui.
- Oui car on travaille ensemble depuis 20 ans. Si j'ai eu un problème je lui en parle pour qu'il n'ait pas lui ce problème.
- Oui.
- Oui, il est toujours informé.

Les réunions sont-elles préparées afin que les ATT y soient intégrés et/ou représentés ?

Pour les personnes de jour :

- En règle générale, on s'arrange pour qu'elles soient présentes.
- Il y a une réunion UAP support une fois/mois. Si la personne en temps partiel est absente, on lui fait un compte rendu.
- Notre chef est absent à la réunion maintenance qui se déroule tous les matins de 8h30 à 9h30. Mais cela ne pose pas de problème car la présence n'est pas obligatoire, la moitié de l'effectif est en principe présent.

Pour les postés :

- Avant il y avait des réunions décapage, maintenant il n'y en a plus.
- Oui.
- Le chef de poste fait le nécessaire pour qu'ils ne soient pas laissés à l'écart ;

Votre manager manifeste-t-il la même considération aux membres de l'équipe ?

Pour les personnes de jour :

- Oui.
- Mon collègue n'a plus d'augmentation aux compétences. Déjà à temps plein on n'a plus de formation, ce n'est pas normal. Si on était formé, on pourrait éviter de faire venir des personnes la nuit parce que l'on ne sait pas réparer.

- Les personnes en temps partiels RTA, RPA et PRP ne sont pas demandeur de formation à leur âge. Je n'ai pas entendu parlé d'écart de salaire ni de personnes mises au placard. Notre chef en RTA croyait qu'il aurait pu partir bien avant, il a l'impression de faire du "rab". Il vient parce qu'il faut venir.

Pour les postés :

- Oui.
- On est tous logés à la même enseigne. La formation c'est quoi ?
- Les RPA ne travaillent que 15 jours alors que même salaire. Les RTA, qui ont travaillé 30 ans ne peuvent se payer qu'une semaine chez lui. Ce n'est pas normal ! Moi à temps plein j'ai le même salaire.
- Oui.
- Je l'espère. Pour les primes, il faudrait que la direction donne la même prime aux temps partiels qu'aux temps pleins.

Y a t-il des dysfonctionnements ? Non-qualité, délai, litige, panne, absentéisme, etc ?

Pour les personnes de jour :

- Je considère que je fais du travail "dégueulasse". Il faudrait séparer les tâches journalières, les arrêts programmés et les arrêts du mois d'août. Car ces tâches sont incompatibles, et on se retrouve "bouffés" par le quotidien. On ne prépare plus les gros entretiens. Avec la personne que je remplace, on fait un point le jeudi soir. La journée où il est en RTA peut-être bien ou noire, cela dépend si les choses imprévues tombent. Le fait de remplacer une journée/semaine la personne en RTA fait que l'on est pas toujours au courant de tout. C'est une perte de temps.
- Les personnes en RTA attendent leur semaine de RTA. Ils ne veulent pas entendre parler de visite. Elles sont moins motivées, font leur travail sans plus, s'il y a des problèmes de qualité, elles s'en moquent. Ce n'est cependant pas le cas de la personne qui est en RTA dans mon équipe.
- Non.

Pour les postés :

- On n'a pas toujours le temps de faire un contrôle sur un convoyeur. On est en retard pour la TPM.
- On arrive à tenir les délais, on suppose que l'on fait des produits de même qualité. On n'a pas plus de panne. La maintenance qui répare ne change plus rien. On essaye de les aider en cas de problème. Il y a de la solidarité pour que la ligne tourne. Il n'y a jamais de maladie après le repos, les personnes viennent malades car ils sont consciencieux. On ne s'occupe que de la production. Faire tourner la ligne c'est le plus important, c'est ce qui me ramène mon bout de pain à la fin du mois. Qu'on nous donne du personnel pour faire la TPM.

- Non, c'est assez transparent. Quelque fois on reporte la TPM, les UAP. On ne peut pas faire les visites, cela va jouer sur la bonne marche de l'outil.
- Pas dans notre poste. Mais il peut arriver si je tombe malade et que mon collègue est en RTA qu'il n'y ait plus personne. On n'observe pas les même délais quand c'est mon collègue ou son remplaçant qui travaille. Cela m'énerve un peu car on n'est pas toujours « synchro » avec le remplaçant. On ne fait pas la TPM, on ne peut pas faire le point sécurité avec le collègue non formé, on repousse jusqu'au retour de mon collègue titulaire. La qualité est toujours la même. Les délais posent sûrement des problèmes aux personnes de la gestion de production.

Pensez-vous qu'il serait possible de gérer le service ou l'équipe si plus de personnes optaient pour l'ATT ?

Pour les personnes de jour :

- Si on met les moyens derrière, oui c'est possible. S'il n'y a pas de transfert de charge de travail, on est très limité. Il faut que cela corresponde à une création de temps.
- Ce n'est pas possible. On a des jeunes qui ne sont pas formés sur la ligne. Il faut faire des embauches à présent pour les former avant que d'autres prennent un temps partiel.
- On a été sinistré pendant des années au niveau organisationnel, il n'y avait pas de cadres pour nous diriger. Pendant des années on a travaillé seuls en ordre dispersé. S'il y a plus de personnes en temps partiel, le problème va se situer à la maintenance. Si on devait perdre une personne, je ne vois pas comment on s'en sortirait. Il faudrait embaucher car au niveau personnel on est suffisant pour un fonctionnement normal mais par pour rattraper le retard. C'est un fonctionnement chaotique. Si on avait plus de personnel pour rattraper le retard, on se retrouverait ensuite peut-être en sureffectif. C'est difficile à dire car on n'a pas l'expérience d'un fonctionnement normal. On ne fait pas tout ce que l'on devrait faire, on travail au plus urgent. Les travaux transversaux ne sont pas réalisés car on n'a pas les moyens de répondre aux demandes des autres départements. On ne fait plus les visites, donc on n'a pas les moyens de contrôle de la ligne, la TPM ne marche pas. On a défait les structures qui étaient en place pour les remplacer par la TPM mais en fait la TPM ne marche pas vraiment. On pourrait être plus performant au niveau du taux de marche, des coûts de maintenance et de la quantité de travail. Entre le travail pas fait dans les règles de l'art et ce que l'on pourrait gagner en temps, c'est difficile à quantifier. Les problèmes actuels sont l'héritage du passé. Avec la modernisation du DKPL prévu pour 1999, on va vers l'inconnu. Si notre chef était plus jeune et pas en RTA ce projet ne se serait peut-être pas passé ainsi.

Pour les postés :

- Non car on a déjà des difficultés avec les congés payés. Ce serait possible si les personnes prenaient leur repos à tour de rôle.
- Ce qui se passera après quand je serais en RTA je n'en ai rien à « secouer ». Se sera à eux de se débrouiller avec.
- Ce serait la catastrophe. La solution est d'embaucher. Mais le problème c'est que l'on embauche des jeunes avec un minimum de bagages (BAC, BTS) et qu'ils sont mis ailleurs.
- On pourrait gérer, mais il faudrait que les remplaçants soient bien formés.

L'ambiance a t-elle changé depuis que certains de vos collègues sont en ATT ?

Pour les personnes de jour :

- L'ambiance est de plus en plus tendue du fait de la charge de travail, de la communication qui diminue de plus en plus, des personnes qui son de plus en plus irritable. Cela ne relève pas forcément du temps partiel.
- Non, elle est bonne.
- L'ambiance a changé, elle est plus tendue. Mais ce changement n'est pas lié aux RTA. Avant le personnel de maintenance était plus jeune. Quand on est jeune, on a un vécu qui fait que l'on accepte plus de choses.

Pour les postés :

- Quand les personnes en RTA reviennent, ils se disent vivement que l'on reparte. Ils font leur boulot mais je ne pense pas qu'ils soient autant motivés qu'avant. En avril durant mes congés payés, j'ai du couper mes 11 jours pour revenir travailler car mon collègue était en RTA.
- Non, avec mon collègue qui est en RTA on s'entend toujours très bien. A l'entrée de la ligne, je n'y vais jamais, pourtant il n'y a que 80 mètres qui nous séparent.
- Non et c'est tant mieux pour eux. On ne pense pas c'est à cause de X qui est en temps partiel que l'on a des problèmes d'organisation.
- Non.

III / LES CHEFS DE POSTE

Que pensez-vous des accords sur l'ATT ?

- Si on avait le personnel adéquat et en quantité.
- Je pense que le temps partiel tel que l'on voulait le faire c'est judicieux. Si je pouvais en bénéficier, je le ferais. Mais cela crée des perturbations au sein de l'équipe. Une personne en RTA qui tombe malade après son cycle de repos ne travaille pas dans l'usine durant deux cycles. On tourne en flux tendus.

Quels sont pour vous les avantages et inconvénients de l'ATT ?

- Inconvénients : avec les problèmes d'effectifs, on est coincé. Il faudrait des embauches.
- Inconvénients :Pour pouvoir aménager réellement les RPA et RTA il faudrait avoir des personnes beaucoup plus polyvalent qu'actuellement. On n'a pas d'individu avec des potentiels suffisamment important pour travailler dans des conditions sereines.

Avantages : le fait d'avoir une semaine de repos supplémentaire permet aux personnes de revenir à l'usine beaucoup plus reposées. Ils sont plus motivés, plus heureux de revenir travailler à leur lieu de travail, de voir leur camarade. Ils ont la joie de vivre, quand notre collègue RTA revient on fait de meilleurs résultats.

Comment gérez-vous les heures d'absences des personnes en ATT ?

- Je fais un planning sur plusieurs mois (équipe 1), il est prévu jusqu'au mois d'août. Aujourd'hui je travaille au pupitre en tant qu'opérateur car je n'ai que 3 opérateurs pour faire marcher la ligne car il y en a un en RTA et deux en RPA. C'est une contrainte de gestion supplémentaire ? Avant la RPA cela allait. Au départ, cela prend plus de temps car je dois faire mon planning prévisionnel. En moyenne, je passe 50% de mon temps à "toucher les manettes". C'est un problème car après on me demande des comptes. Je n'ai plus le temps de faire les entretiens professionnels, je n'ai plus le temps d'aller aux réunions.
- Dans cette équipe (équipe 4) il n'y a pas trop de problèmes car il y a un fort esprit de camaraderie qui n'existe pas dans les autres équipes. Par exemple les deux collègues, le remplaçant du temps partiel et le RTA veulent prendre des congés payés, ils s'arrangent ensemble. Ce n'est pas moi qui décide si oui ou non, ils font tout entre eux, ils travaillent vraiment selon une équipe UAP.

Dans l'équipe une, il y a plus de problèmes car la moyenne d'âge est élevée et il y a moins de mobilité des personnes vis à vis des places à occuper. A un moment donné j'ai rencontré d'énormes problèmes, j'étais prêt à abandonner un peu.

Quand on voit que quand on demande du personnel et que l'on nous donne le personnel dont les autres départements ne veulent plus, on se retrouve avec des compétences inférieures.

C'est une contrainte de gestion car le fait d'avoir des personnes en temps partiel oblige une gestion plus pointue. On est toujours tributaire d'une absence, d'une maladie, d'un événement que l'on ne peut pas prévoir. Malgré tout je garde toujours une personne supplémentaire au cas où afin d'avoir l'effectif requis.

Est-ce que les pointages sont biaisés ?

- En général non car si on biaise les pointages on a des problèmes par la suite pour tout réguler.
- Je ne décale jamais une personne en RTA.

Avez-vous du réorganiser le travail et/ou supprimer des tâches ?

- On a formé la personne en RTA à la polyvalence pour remplacer les trois personnes en RPA. On n'a pas pu former la personne à temps plein car il ne veut pas bouger de sa place.
- Oui mais tout dépend de l'équipe dans laquelle on travaille, selon la compétence et la polyvalence des opérateurs. Toutes les équipes ne sont pas homogènes. Le problème ne se pose pas dans cette équipe. Je forme les opérateurs à la polyvalence mais je ne vais pas en profiter car un chef de poste ne reste que 16 mois dans une même équipe.

Comment les personnes en ATT vivent-elles leur position ?

- Il n'y a pas de changement. Il est vrai que les RPA ne sont pas vraiment motivés pour la TPM. Mais au niveau du boulot il n'y a pas de changement, ils font bien leur travail.
- J'ai la même considération pour tous. Ils sont un peu préservés vis à vis des jeunes et on se doit de les soulager. Je ne fais aucune différence sur les augmentations et les formations. 60% des personnes en temps partiel continuent à travailler avec la même motivation car ce sont des vrais professionnels. Les 40% restant sont des gens qui bien avant leur temps partiel ne se comportaient pas en vrai professionnels.

Comment l'ATT est-il perçu par les opérateurs ?

- Pour la personne à temps plein, c'est le bordel. Je dois l'aider alors que normalement je ne dois pas toucher aux manettes.
- Dans l'équipe 4, toutes les personnes en RTA sont motivées, peut-être plus que les autres. Les personnes à temps plein ne sont pas dérangées par les personnes en RTA. Ils pensent que c'est normal que ces personnes puissent travailler moins car le travail est vraiment difficile. Le problème réside dans le fait que l'on dit que l'on met en place des RTA pour créer des embauches, mais en fait ce n'est pas le cas.

Est-ce que cela crée des dysfonctionnements ? Lesquels ?

- Il y a plus d'arrêts aujourd'hui. On va m'enlever un gars pour m'en donner un autre qui n'est pas formé au décapage.
- Non. Le report des réunions n'est pas toujours dû aux personnes en temps partiel.

Les taux d'accidents du travail ont-ils changés avec l'ATT ?

- Non.

Est-ce que l'on observe un changement au niveau de la qualité, des délais, des litiges, du rendement ?

- Oui, j'ai passé une bonne partie de la journée à aider le jeune que l'on vient de me mettre sur la ligne car il ne peut pas apprendre en deux jours le travail de 25 ans.
- On observe que lorsque le soudeur titulaire est en RTA le temps mort double ou tripe et cela malgré que l'on ait des remplaçants de valeur.

Est-ce que l'on observe un changement au niveau de l'absentéisme, du turn-over ?

- Non.
- Si l'on observe une augmentation de l'absentéisme c'est parce que l'on en demande de plus en plus aux personnes. Mais on ne fait pas suffisamment de choses pour améliorer les conditions de travail.

Est-ce que l'on observe un changement au niveau de la productivité ?

- Oui. J'ai 3 jeunes qui travaillent à mi-temps car ils ont des contrats d'alternance Aforp. Normalement ces jeunes ne devraient pas faire le travail des opérateurs, mais ils le font car on ne peut pas faire autrement.

L'ATT a t'il une influence sur le climat social du secteur ?

- Peut-être un ras le bol.
- S'il n'y a pas de dysfonctionnements notables sur la ligne et que tout peut se réaliser dans de bonnes conditions, il n'y a pas de répercussions. Mais si des problèmes surviennent durant la période où les personnes en RTA sont en congés, on observe des reproches. C'est une solution un peu facile !

L'ATT a t'il généré des réorganisations au sein des équipes ?

- Non.

Faut-il continuer l'ATT ? Que va t-il se passer ? Etes-vous en mesure de gérer ce service avec plus de personnes ?

- A la fin de l'année, il y a 4 personnes de mon équipe qui partent en retraite. On me dit que l'on va me les remplacer mais j'attends. Les jeunes n'auront pas le temps d'être formés.
- Il est possible d'augmenter le nombre de personnes en RTA si on nous donne des personnes avec un bon potentiel, que l'on peut former avant. Ce qui n'est pas le cas actuellement.

Seriez-vous intéressez par un ATT ?

- Non, ce n'est pas compatible avec ma charge de travail actuelle et je n'ai que 46 ans.
- Oui. Je peux continuer à être chef de poste tout en étant en RTA si d'autres chefs de poste le sont également. On pourrait être plus compétitif car on aurait du recul, et non toujours la tête dans le guidon.

Y a t'il eu des embauches dans votre service depuis la mise en place de l'ATT ?

- On a eu un jeune qui est arrivé l'année dernière mais il est déjà partit dans une autre équipe. On a un intérimaire, on aimerait l'embaucher mais il doit partir au service militaire.
- Oui un jeune mais qui va partir dans l'équipe 2. Dans notre équipe, l'étudiant est toujours avec son parrain, il n'occupe pas une place à part entière. On lui laisse une certaine autonomie dans son travail. Il ne remplace jamais une personne en RTA.

IV / LE CHEF D'ATELIER

Que pensez-vous de l'accord sur l'ATT ?

D'un point de vue économique il y a des avantages et des inconvénients. Les mesures de préretraite (CGPS, 50 ans,...) ont permis d'assainir les usines mais ont fait perdre beaucoup de savoir-faire. Cela a généré un trou dans les performances il y a environ 10 ans mais cela a permis un accroissement de la productivité. Cette situation n'a pas toujours été très bien vécue par les personnes sur le terrain On a observé des augmentations du taux de panne. Quand cette situation a pu être rétablie, on a mis en place une direction pour faire avancer le "chmilblic". Une direction autoritaire et pas trop humaine fut ainsi installée. Ainsi la partie économie a pesé plus lourd que les personnes sur le terrain qui se sont senties négligeables.

Qu'est ce que l'ATT a changé dans votre secteur ?

Pas grand chose. Le plus important c'est lorsque le chef de département (à l'époque Le Gouic) a fait 4 équipes avec 3. Pour compléter ces 4 équipes on a récupéré des personnes venant d'autres départements mais qui n'étaient pas compétentes. Ainsi bien que ces personnes ne soient pas compétentes, elles comptent dans l'effectif pour une personne à part entière. Actuellement on est en léger déficit quantitatif mais on a un déficit qualitatif important. Le directeur du site est venu constater que l'on était en sous-effectifs mais il n'a pas embauché car on n'a pas pu. Les personnes ressentent ce dysfonctionnement qui est aggravé par la mise en place du temps partiel. On a ainsi une baisse continue du qualitatif.

Quels sont les avantages et inconvénients de l'ATT ?

Avantages : pouvoir réinjecter de la matière grise.

Inconvénients : difficultés pour le chef de poste à organiser son travail.

les temps partiels sont démotivés.

Comment gérez-vous les heures d'absence des personnes en ATT ?

Les chefs de poste s'en chargent et me contactent en cas de problème.

Est-ce que cela crée des dysfonctionnements ?

Le taux d'absentéisme est relativement important. On a pour 50% des "maladies diplomatiques". C'est par période. Le travail de poste est pénible, on est très fatigué. Une personne qui a un rhume ne va pas prendre une journée de congé mais un cycle. Mais cela n'a pas évolué avec la mise en place des temps partiels.

Les personnes à temps partiel font essentiellement de la conduite de ligne. Mais il n'y a pas de polyvalent partout. Ainsi le remplaçant du titulaire à temps partiel n'a pas toujours toutes les compétences pour assurer la fonction. On essaye de faire de la polyvalence. Les chefs de poste s'attachent à faire de la polyvalence même si la partie administrative n'est pas faite dans les formes. Ainsi, le savoir-faire opérationnel est acquis mais n'est pas acté dans les formulaires de formation.

Les incidents de fabrication sont de l'ordre de 20 à 30%. On a surtout des incidents caractéristiques : je demande qui était au poste quand je pressens qu'il s'agit d'un indicateur opérateur. Souvent ce n'est pas le titulaire qui est au poste au moment de l'incident. Les remplacements des titulaires en temps partiels n'influencent que les incidents de fabrication.

Les taux d'accident du travail n'ont pas changé avec l'ATT.

Au niveau de la productivité :

Il existe plusieurs façons de faire de la productivité. Soit on augmente le tonnage, soit on diminue le nombre de salariés. On est resté avec le même personnel mais on a augmenté le tonnage. Par contre je ne sais pas quelle est la part qui revient au progrès de l'organisation et celle à la technique. Pour moi, l'ATT n'a pas joué de façon importante, s'il a joué.

L'ATT a t'il une influence sur le climat social du secteur ?

Ici, le climat n'est pas bon, il est morose du fait de ce que disent les personnes en terme d'effectif qu'il s'agisse de quantitatif ou de qualitatif. Du fait du temps partiel, il y a encore plus de contraintes.

Comment l'ATT est-il perçu dans les équipes ?

Contrairement à ce que j'ai vécu quand j'étais à la maintenance, la solidarité ne joue pas entre le personnel de fabrication.

L'ATT a t-il généré des réorganisations au sein des équipes ?

On a imaginer que l'on aurait pu prendre deux personnes de même compétence chacune à ½ temps dans une même équipe. Mais on a des 4/5, des ½ temps et les personnes ne sont pas solidaires entre elles. On n'a donc rien fait. Pour mettre en place un tel système il nous en faudrait plus.

BU LILLE I

Faut-il continuer l'ATT ? Que va t-il se passer ?

S'il y a une loi, j'essayerais de faire en sorte qu'elle soit appliquée. Le temps partiel pour des personnes qui ont travaillé en poste, ce n'est pas mauvais. Ce qui m'ennuie le plus c'est que les personnes en temps partiels ont tendance à être démobilisées si elles ne sont pas bien encadrées. Si elles sont bien encadrées, elles font bien leur travail.

Comment l'ATT est-il perçu par les chefs de poste ?

Pas très bien jusqu'au moment où à leur tour ils seront en temps partiel. C'est normal ils sont gênés, ils ont du mal à s'organiser car ce ne sont pas des managers. Mais ils pensent qu'il est normal que des individus en poste puissent partir en sifflet. Il faut savoir que le secteur DKPL est un des plus dur du fait des problèmes de cadencement, d'effort physique et de bruit.

Seriez-vous intéressé par un ATT ?

Je suis né en 43 et quand j'ai demandé mon RTA on me l'a refusé. Mon dossier est prêt et c'est le directeur du site qui a refusé de signer. J'aurais cependant le droit de partir en PRP dès 55 ans. Je me sens un peu fatigué et gérer des personnes ce n'est pas faire de la technique. J'ai été contrarié par la manière dont on me l'a annoncé. Ils n'ont pas mis les formes. Je suis prêt à travailler dans l'usine là où je serais utile (au cas où je ne pourrais plus être chef d'atelier), je ne veux pas être mis au placard dès ma PRP.

Y a t-il eu des embauches au DKPL depuis la mise en place de l'ATT ?

Oui deux personnes qui travaillent pour 80% de leur temps en poste et 20% en maintenance de jour.

V/L'ARH

Que pensez-vous des accords sur l'ATT ?

C'est bien pour les personnes qui en bénéficient.

Pour l'entreprise, le tort que l'on a c'est de ne pas assez rouspéter. Cela dépend de la politique du site.

Concrètement on ne voit pas les embauches.

Qu'est ce que l'ATT a changé dans votre secteur ?

Il y a plus de travail dans certaines équipes. Est-ce l'effet du 4/5 ou est-ce noyé dans la masse ? A présent on a la TPM, les UAP (unité autonome de progrès), la réorganisation des départements (pas pour l'ATT).

Quels sont pour vous les avantages et inconvénients de l'ATT ?

Les personnes sont moins stressées. Mais elles ne sont pas plus motivées, bien au contraire ! Elles ne vivent que pour la semaine de repos. Elles se déconnectent franchement surtout en cas de problème.

Tout dépend du rythme utilisé. En poste, une personne qui prend un cycle n'est pas à l'usine pendant 11 ou 12 jours, il déconnecte et n'est plus motivé. De plus, il n'a plus d'augmentation, il se sent encore plus en fin de carrière.

Pour les augmentations on a une enveloppe que l'on répartit selon le mérite et la compétence. Si la personne a un grand nombre d'années d'expérience, l'enveloppe compétence n'est plus justifiée et comme l'enveloppe du mérite est maigre, on ne la donne donc pas à tout le monde. Les derniers changements de coefficients ont été faits selon l'ancienne méthode c'est à dire la côte d'amour. A présent on raisonne selon la logique compétence.

Est-ce une contrainte de gestion pour vous, pour vos collègues ?

Ce n'est pas une contrainte, c'est simplement de la rigueur. Mais les chefs de poste n'en ont pas. Les chefs de poste sont venus de la base, ils sont là car ils sont aussi capables d'engueuler les gars que de les remplacer. Mais ils ne savent pas planifier mais juste faire du pointage. Cela ne leur plaît pas d'être manager, ils préfèrent le contact.

Est-ce que cela crée des dysfonctionnements ? Lesquels ?

Le problème n'est pas dû au temps partiel. A un moment donné on s'est retrouvé en sous-effectif et on a récupéré des personnes mauvaises des autres départements, des "bras cassés" ayant un potentiel limité. On a ainsi mis une contrainte supplémentaire aux chefs de poste. Le problème c'est que les chefs de poste ne savent pas former ces personnes.

Est-ce que l'on observe un changement au niveau de la qualité, des délais, des litiges, du rendement ?

C'est fondu dans la masse. L'impact doit être faible. Je ne vois pas pourquoi il y aurait plus de problèmes car on n'a jamais un gros volume de temps partiel en même temps.

Il y a des endroits où les opérateurs ne savent pas être en UAP.

L'ATT a t'il une influence sur le climat social du secteur ?

Indirectement, oui c'est un des éléments. Quand le titulaire est absent et que son remplaçant tient le poste cela a un impact sur le climat. On observe une dégradation du climat. Les gars n'aiment pas voir leur outil en panne, ils veulent le faire tourner durant leur 8h de travail.

Comment l'ATT est-il perçu dans les équipes ?

Il est bien perçu. C'est intéressant pour eux car c'est une préparation à la retraite.

L'ATT a t-il généré des réorganisations au sein des équipes ?

Oui, il y a eu des mouvements entre les équipes. On a voulu qu'ils s'entendent entre eux pour homogénéiser leur travail mais ils n'ont pas fait l'effort.

Faut-il continuer l'ATT ? Que va t-il se passer ? Etes-vous en mesure de gérer ce service avec plus de personnes ?

Ce n'est plus possible si l'on n'injecte pas d'autres personnes. Depuis deux ans on a des Bac et BTS. Les Aforp ont permis de compenser les RTA, au bout de 3 ans ils sont adaptés et peuvent faire des postes seuls.

Un département peut s'organiser en fonction des temps partiels mais il faut que cela soit compensé. Si au début on peut se permettre de ne pas compenser on ne peut plus le faire après. Cela pose des problèmes pour prendre les congés payés surtout à la fin du mois de mars. Cela n'est pas géré par le chef de poste. Les salariés craignent toujours qu'à Noël on soit obligé d'arrêter la ligne alors ils gardent leur cp. Cette situation est empirée par le temps partiel, c'est flagrant au niveau de la gestion des congés payés.

Seriez-vous intéressez par un ATT ?
Pour l'instant je n'y ai pas très bien réfléchit.

Y a t'il eu des embauches dans votre service depuis la mise en place de l'ATT ?
Oui deux personnes pour pallier au départ des RPA.

VI / LE CHEF DE DEPARTEMENT

Historique de la ligne :
On est passé de 5 à 4 équipes (valable pour toute l'usine) puis en 1993 on est passé à 3 équipes. En 95 comme il y avait des augmentations de production, on est repassé à 4 équipes. On est passé de 3 à 4 sans ajouter de personnel, les équipes se sont trouvées affaiblies en matière de compétences.

Quelques chiffres :
Le tonnage a régulièrement augmenté depuis quelques années, il en sera de même pour 98.
La productivité s'évalue à partir du ration tonnes/poste. Il faut observer les fluctuations. Si on ne veut pas tenir compte du format on étudie les km/poste. Ce ratio a diminué en 1994 suite à de nombreux incidents sur la ligne.

Si on a un arrêt franc sur la ligne, on sait le calculer, c'est le taux de marche.
Le taux d'allure représente l'écart entre la vitesse réelle et la vitesse théorique. On ne sait pas la calculer comme il faut sur cette ligne couplée. On ne sait la calculer que par extrapolation. On suppose qu'en 93 et 94 on avait 55 et 53 mais on n'est pas sûr.

Le taux d'arrêt fabrication : ce sont tous les arrêts francs de la ligne imputés à un problème de conduite opérateur ou conduite process. Il est lié directement à la compétence ou à la motivation des personnes. Ce taux est en augmentation depuis 1993, il est mauvais. Notre objectif est de le réduire.

On a deux populations :

- RTA / RPA : leur motivation a diminué mais plus faiblement que si on les avait changés de poste. La règle d'or est qu'il reste dans le même emploi sinon il le prenne comme une punition. C'est un effet psychologique : on commence à voir la lueur au bout du tunnel. Ils se disent qu'ils ne vont pas bénéficier du progrès qu'ils génèrent. Les RTA sont aujourd'hui moins démotivés car il leur reste 7-8 ans à faire. Il y a démotivation mais pas forcément perte de compétence. Ils sont plus réticents aux actions de progrès. C'est peut-être dû au discours des actions de progrès car se fait en parallèle d'ACAP 2000. Les RTA quand on leur parle de progression de compétences alors qu'ils ont 30 ans d'ancienneté, ils rigolent. Les personnes en RTA sont plus sereins mais ne sont plus des battants.
- Temps plein : leur démotivation n'est pas due au fait qu'ils se tapent le boulot du RTA mais parce que l'on n'anticipe pas les embauches pour remplacer les RTA. Ils ne comprennent pas, ils ont peur de voir des jeunes une fois que les anciens seront partis et devoir les former. Les RPA 42 partent définitivement cette année. Comme on n'a seulement l'autorisation d'embaucher vers fin novembre, on ne fait rien avant. Les agents de maîtrise demandent quand ils auront les jeunes et comment on fera pour tourner dès septembre.

Pourquoi n'autorise t'on pas l'anticipation des départs par des intérimaires ? Parce que les intérimaires sont très réglementés.

J'ai l'impression que la démotivation est assez élevée mais je ne suis pas objectif.

Les embauches :

3 jeunes en BTS CIRA : 7/9 du temps en usine et 2/9 à l'école. Pour passer un BTS en 5 ans.
En décembre 97 : embauche d'un bac pro.
En mars 98 : embauche d'un bac pro.
Un hydraulicien en maintenance jour.
Un intérimaire.

On a des BAC PRO AFORP : ½ temps école, ½ entreprise. Ils ne sont pas comptabilisés dans le plan emploi. Cela nous permet s de fonctionner mais on ne respecte pas la règle de l'apprentissage qui veut qu'un apprenti soit avec un parrain or ils tiennent des postes en solo.

Quels sont pour vous les avantages et inconvénients de l'ATT ?

Avantages : possibilité de faire entrer du sang neuf. C'est concret mais au compte goutte.
Inconvénients : défaut de participation aux démarches de progrès des personnes en RTA. Cela va être de plus en plus difficile. Aujourd'hui on n'a pas de conflit de génération mais cela pourra poser des problèmes plus tard si les jeunes ont des idées novatrices.

Pour l'instant les inconvénients sont supérieurs aux avantages.

Il y a eu un changement d'organisation avec la création des UAP en 1995. Le principe de base est le suivant : dans un cadre d'autonomie fixé, chacun est capable de gérer l'activité fixée. Le collectif a une mission à remplir qui doit lui permettre de développer la polyvalence et d'organiser le temps de présence par rapport aux RTA. La liberté de dire aujourd'hui je vais travailler à l'entrée ou à la sortie de la ligne.

Le métier de soudeur est plus valorisant que celui de dérouleur. Avant on finissait sa carrière en tant que soudeur. Il y a un clivage au décapage mais il y a toujours des personnes polyvalentes.

L'avantage de cette organisation est qu'elle permet d'impliquer plus les personnes sur leur propre activité avec le calcul du ratio tonne poste/équipe.
On a une réunion UAP toutes les semaines, ce qui permet de voir chaque équipe une fois/mois. On y analyse les résultats de chaque UAP.

La mise au mille : que faut-il pour produire 1000 Tonnes en sortie de ligne ? Par exemple, on a enfourné 1024 tonnes qui nous ont permis de sortir 1000 tonnes de bons produits. Les 24 tonnes perdues se répartissent en consommation d'acide, en chutage, en cisailles et rives, et en bobinaux. Plus on est proche de 1000 mieux c'est.

On a eu un changement de périmètre dans les bobinaux. Avant les bobinaux étaient considérés comme de la ferraille. Depuis 1997 ils sont valorisés en second choix. On n'a donc plus de la mise au mille mais de la non-qualité. Ainsi notre mise au mille s'est améliorée et notre non-qualité s'est dégradée.

Que pensez-vous des accords sur l'ATT ?

C'est un bon choix pour réaliser de la productivité et équilibrer la pyramide des âges. Si cela permet aussi d'offrir une fin de carrière moins stressante, tout le monde a à y gagner.

Seriez-vous intéressé par un ATT ?

Tout dépend de la responsabilité que j'aurais à assumer. Pour l'instant non, je suis membre du comité de direction et cela me paraît difficile à gérer.

Qu'est ce que l'ATT a changé dans votre secteur ?

Je vais parler de mon expérience de Basse-Indre. Cela a permis d'apporter du sang neuf. Cela s'est traduit dans les faits, des jeunes sont vraiment arrivés. Pour le fonctionnement du recuit continu, rien n'a changé en terme de marche de productivité.

A Montataire, tout dépend de la manière dont le département porte le projet. Il n'y a pas eu de publicité faite pour motiver les personnes. Les personnes ont peur de prendre un temps partiel car ils craignent les retombées financières. Un conseil financier aurait dû être fait.

Comment gérez-vous les heures d'absence des personnes en ATT ?

Il y a plus de personnes que de chaises à tenir sur la ligne.

Est-ce une contrainte de gestion pour vous, pour vos collègues ?

C'est une contrainte de prendre une personne qui fait partie de l'UAP support en remplacement car elle ne remplie plus sa mission de support. Cela fait des soucis en plus.

La TPM avance au rythme où elle peut avancer et pas forcément au rythme que l'on voudrait.

Pour les chefs de poste, c'est une source de difficultés pour la gestion des équipes.

Est-ce que cela crée des dysfonctionnements ?

On observe plus d'incidents en rupture soudeuse.

En ce qui concerne les litiges qualité, on en a toujours eu très peu.

Globalement la fiabilité s'est améliorée : le taux de marche est de 85. On n'est pas loin de l'excellence.

Le taux d'arrêt électrique est en progression constante, c'est une amélioration.

Le turn-over est faible.

L'absentéisme pour maladie est élevé. Il y a pour certains des maladies artificielles.

Les taux d'accidents du travail ont-ils changés avec l'ATT ?

Oui, les taux ont augmenté puis diminué. Ce n'est pas un problème dû au temps partiel mais un problème de management. Pendant longtemps on n'a pas parlé de sécurité.

Il y a eu un seul accident déclaré en 98 au DKPL.

Ce ne sont ni les intérimaires, ni les apprentis, ni les temps partiels qui se blessent mais ce sont les temps pleins. Il y a de plus en plus des problèmes de comportements.

L'ATT a t'il une influence sur le climat social du secteur ?

Non, si ce n'est l'interrogation que tout le monde se pose : "que fait-on après ?". Les chefs de poste commencent à s'inquiéter.

Comment l'ATT est-il perçu dans les équipes ?

Entre eux il n'y a pas de problèmes.

J'ai pour principe de ne jamais refuser une demande de temps partiel. Par contre, au recuit continu, il n'y a plus aucun RTA qui est autorisé.

L'ATT a t'il généré des réorganisations au sein des équipes ?

Oui, il y a eu des mouvements inter équipes.

Faut-il continuer l'ATT ? Que va t'il se passer ?

Oui, il faut continuer car cela va nous permettre d'élever le niveau des compétences des effectifs. Et c'est le seul moyen pour rajeunir la pyramide des âges.

Pensez-vous que les personnes en ATT savent gérer leur CET ?

Très peu prennent le CET, ils vont peut-être devoir revenir à temps plein la dernière année de leur RTA. C'est peut-être un problème d'informations.

ANNEXE IV

CALCUL DU RENDEMENT DE LA PRIME

CALCUL DES INTERETS DU PLACEMENT DE LA PRIME

Mois	Capital	Intérêts	Mois	Capital	Intérêts
1	48 900,00	101,88	26	26 753,50	94,75
2	47 982,88	169,94	27	25 829,25	91,48
3	47 133,81	166,93	28	24 901,73	88,19
4	46 281,75	163,91	29	23 970,92	84,90
5	45 426,66	160,89	30	23 036,82	81,59
6	44 568,55	157,85	31	22 099,41	78,27
7	43 707,39	154,80	32	21 158,68	74,94
8	42 843,19	151,74	33	20 214,62	71,59
9	41 975,93	148,66	34	19 267,21	68,24
10	41 105,59	145,58	35	18 316,45	64,87
11	40 232,17	142,49	36	17 362,32	61,49
12	39 355,66	139,38	37	16 404,81	58,10
13	38 476,05	136,27	38	15 443,91	54,70
14	37 593,32	133,14	39	14 479,61	51,28
15	36 707,46	130,01	40	13 511,89	47,85
16	35 818,47	126,86	41	12 540,74	44,42
17	34 926,32	123,70	42	11 566,16	40,96
18	34 031,02	120,53	43	10 588,12	37,50
19	33 132,55	117,34	44	9 606,62	34,02
20	32 230,89	114,15	45	8 621,65	30,53
21	31 326,04	110,95	46	7 633,18	27,03
22	30 417,99	107,73	47	6 641,21	23,52
23	29 506,72	104,50	48	5 645,74	20,00
24	28 592,22	101,26	49	4 646,73	4 658,73
25	27 674,49	98,01			

ANNEXE IV

CALCUL DU TAUX D'ABSENTEISME DU DECAPAGE-LAMINAGE

CALCUL DU TAUX D'ABSENTEISME DU DECAPAG-LAMINAGE

	1996	1995
Heures de maladie totales sans les Aforp et intérimaires	6044,4	8829,6
Heures de maladie des RPA 41	236	334,4
Heures de maladie des RPA 42	167,4	0
Total RPA 41+42	403,4	334,4
Heures de maladie des RTA	367,2	0
Heures de maladie des TC	39	0
Heures de maladie des temps pleins	5234,8	8495,2
Nombre total de personnes hors Aforp et intérim	158	154
Nombre de RTA	7	0
Nombre de RPA 41	9	9
Nombre de RPA 42	8	0
Nombre de TC	1	0
Nb heures théoriques total	280 108,83	284 021,40
NB h théo RPA 41	5 483,40	9 876,53
Nb H théo RPA 42	12 837,50	
Nb h théo RTA	12 134,20	
Nb h théo TC	1 622,40	
Nb h théo temps plein	248 031,33	274 144,87
Absentéisme total	2,16%	3,11%
Absentéisme RPA 41	4,30%	3,39%
Absentéisme RPA 42	1,30%	
Absentéisme RPA 41+42	2,20%	
Absentéisme RTA	3,03%	
Absentéisme TC	2,40%	
Absentéisme temps plein	2,11%	3,10%
Absentéisme temps partiel	2,52%	3,39%

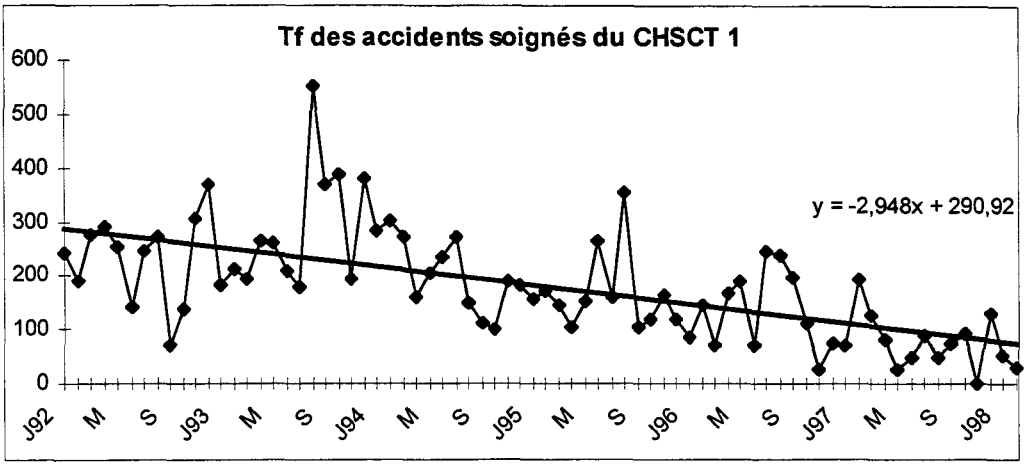
ANNEXES DU CHAPITRE VI

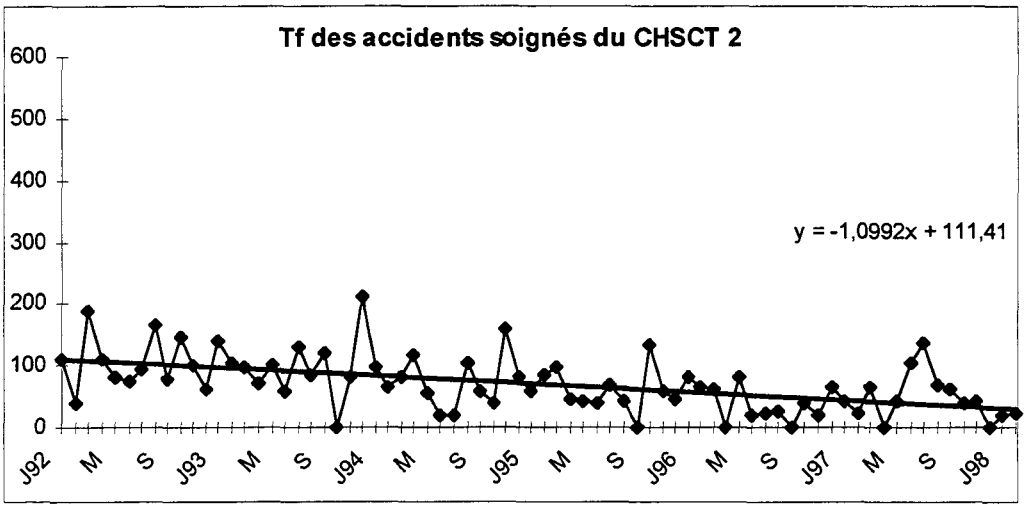
SECURITE ET PERFORMANCES

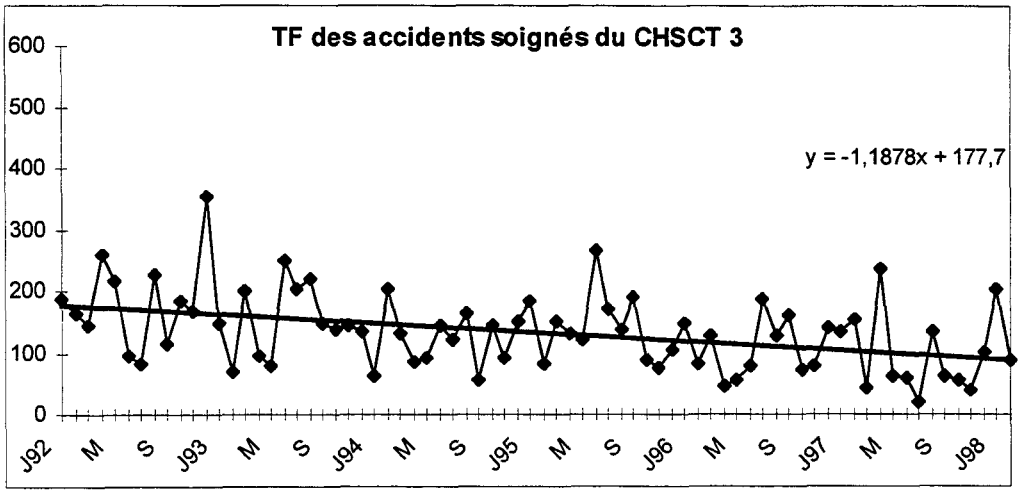
ANNEXE I

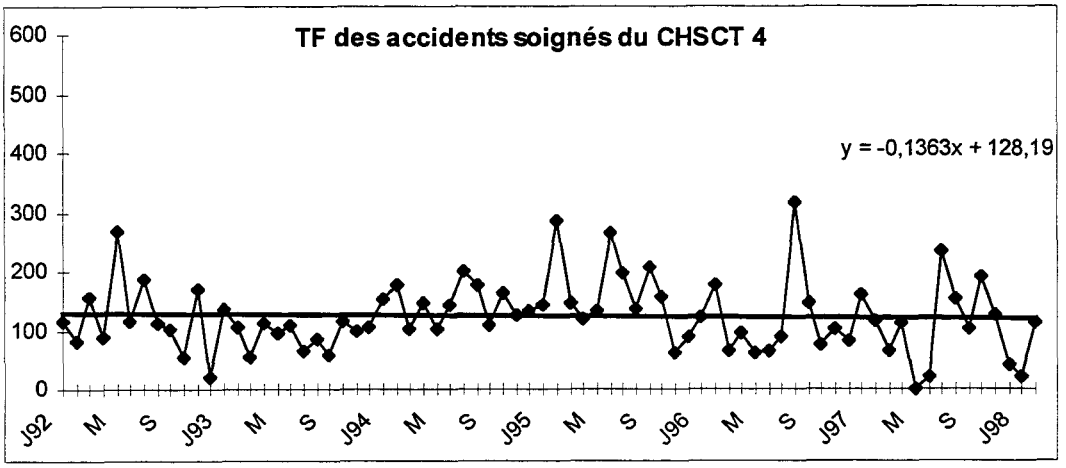
TAUX DE FREQUENCE

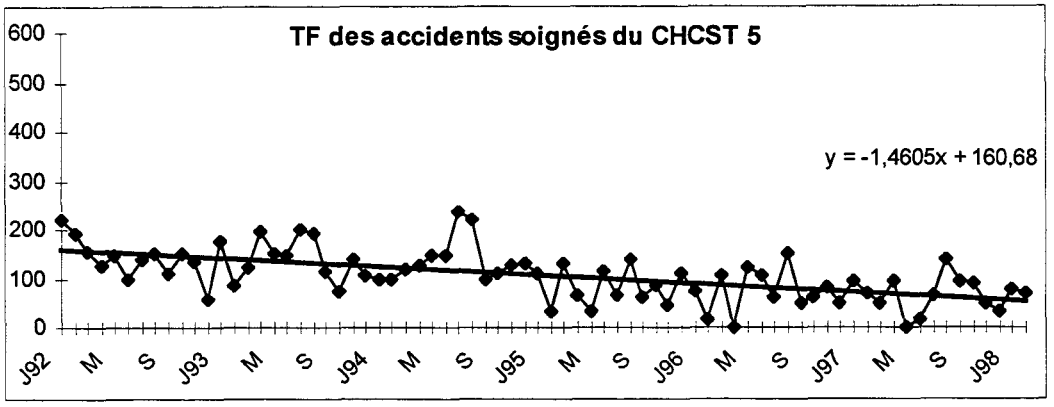
DES ACCIDENTS SOIGNES PAR CHSCT

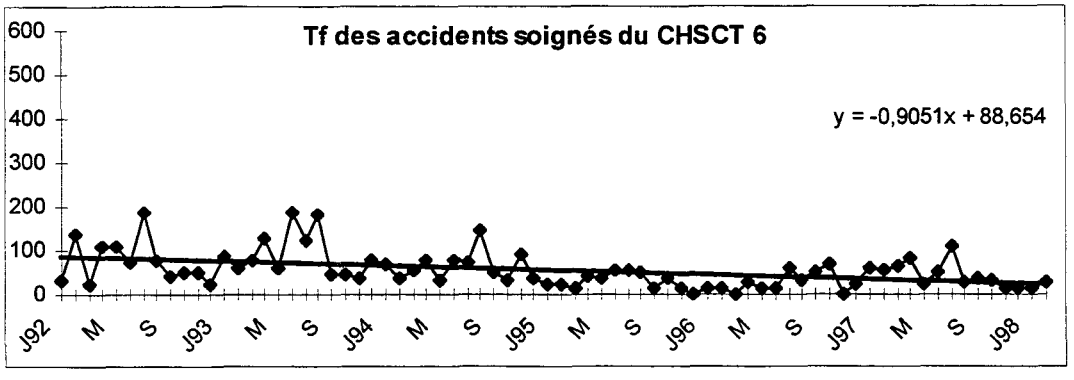

Tf des accidents soignés du CHSCT 1
y = -2,948x + 290,92
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

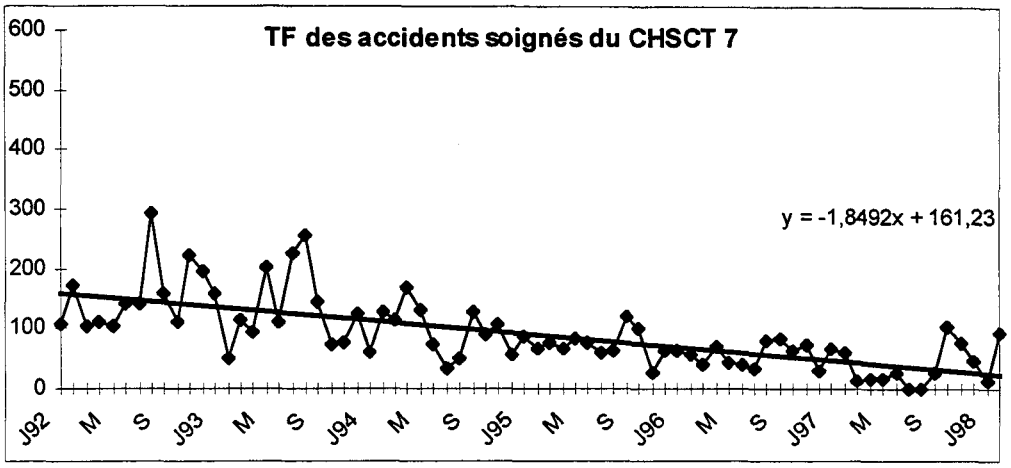

Tf des accidents soignés du CHSCT 2
y = -1,0992x + 111,41
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

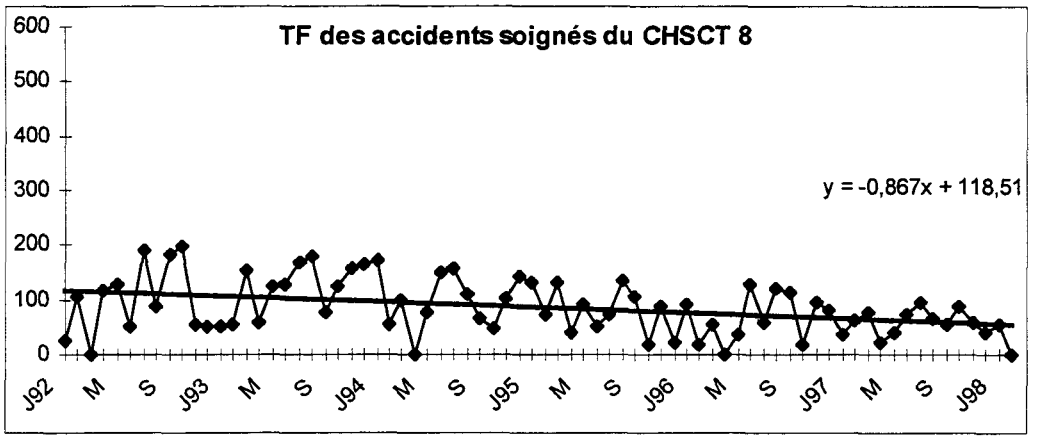

TF des accidents soignés du CHSCT 3
y = -1,1878x + 177,7
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

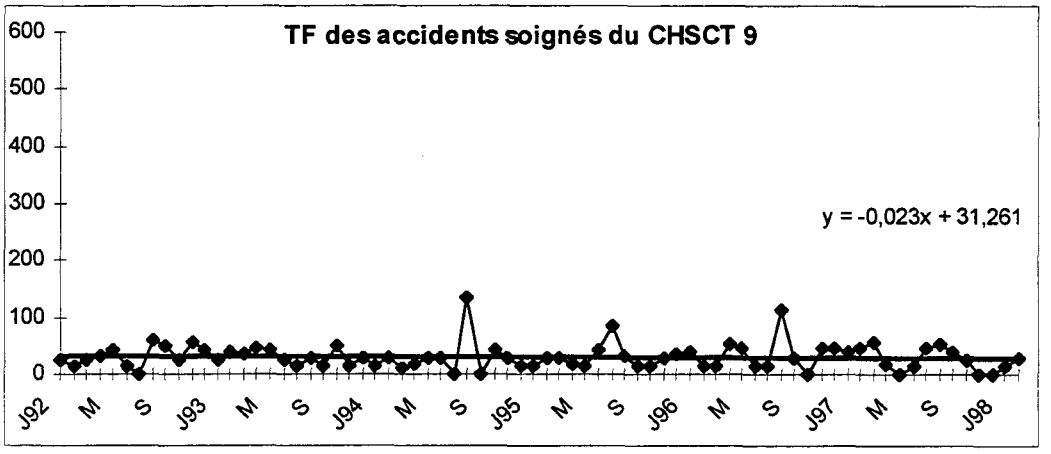

TF des accidents soignés du CHSCT 4
y = -0,1363x + 128,19
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

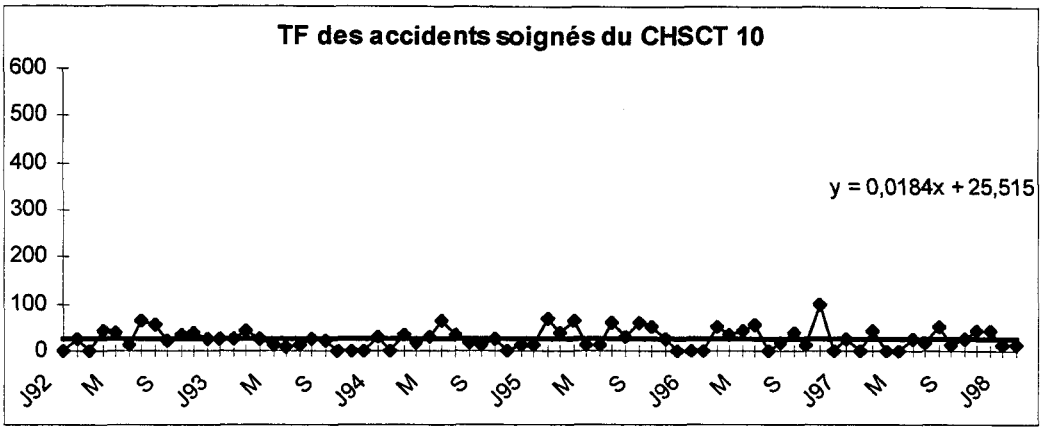

TF des accidents soignés du CHCST 5
y = -1,4605x + 160,68
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


Tf des accidents soignés du CHSCT 6
y = -0,9051x + 88,654
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF des accidents soignés du CHSCT 7
y = -1,8492x + 161,23
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF des accidents soignés du CHSCT 8
y = -0,867x + 118,51
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

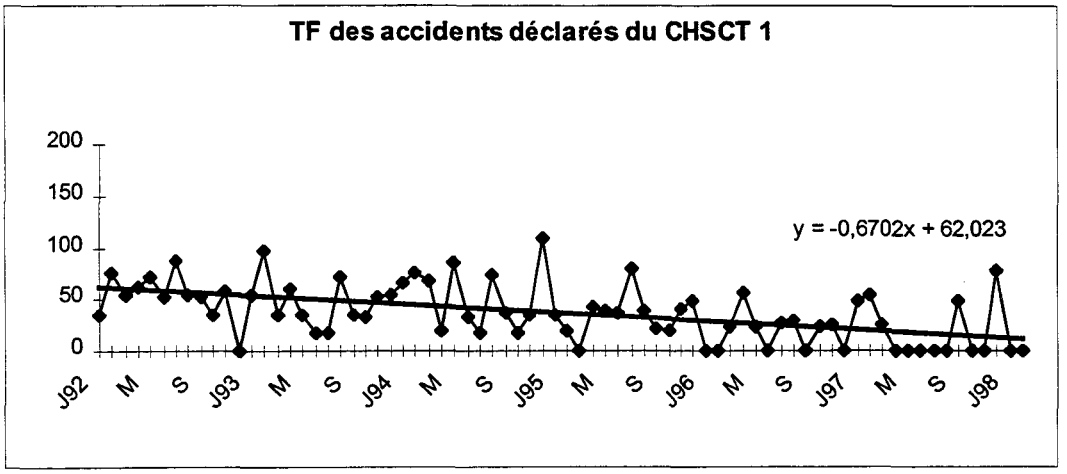

TF des accidents soignés du CHSCT 9
y = -0,023x + 31,261
600
500
400
300
200
100
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

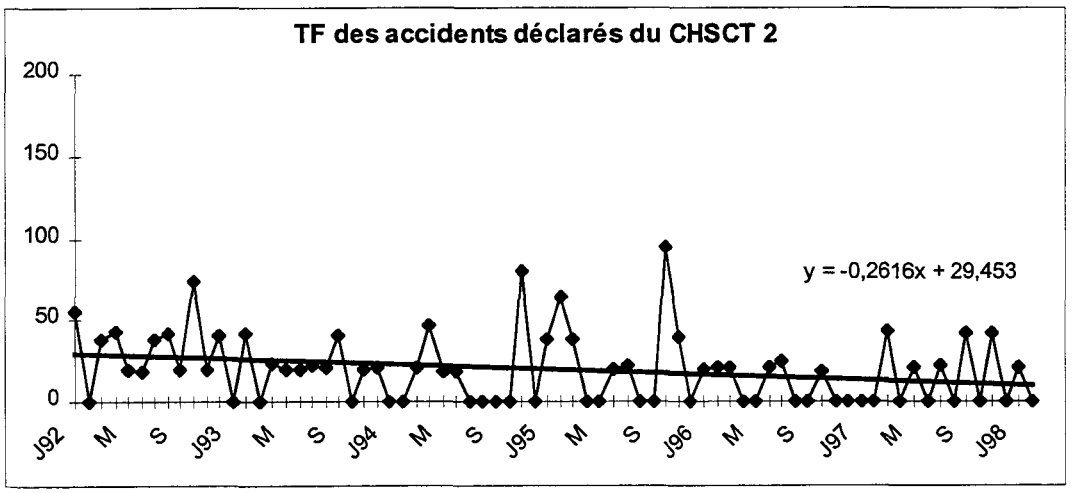

TF des accidents soignés du CHSCT 10
600
500
400
300
200
100
0
y = 0,0184x + 25,515
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

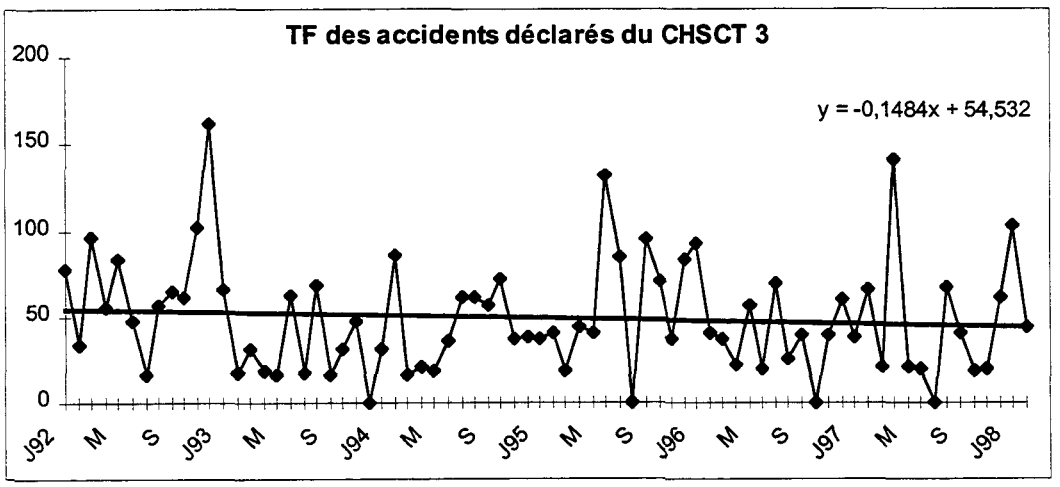
ANNEXE II

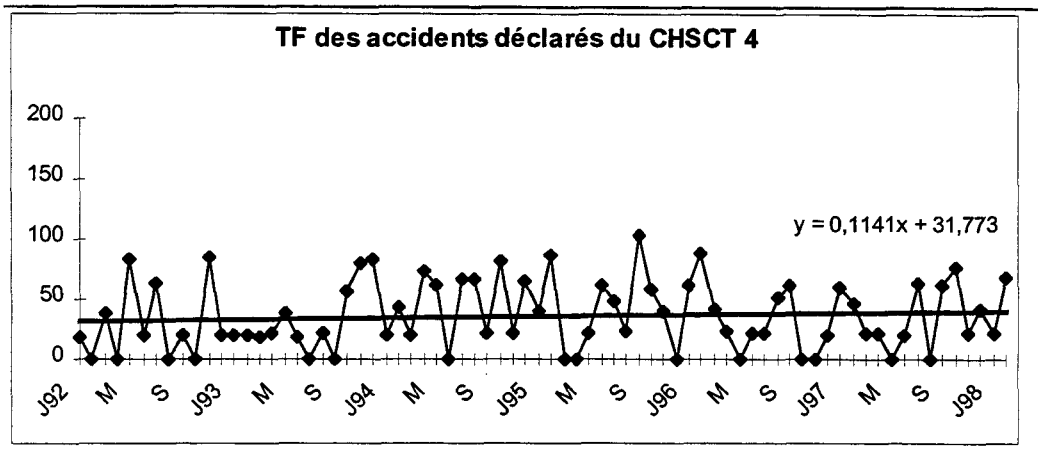
TAUX DE FREQUENCE

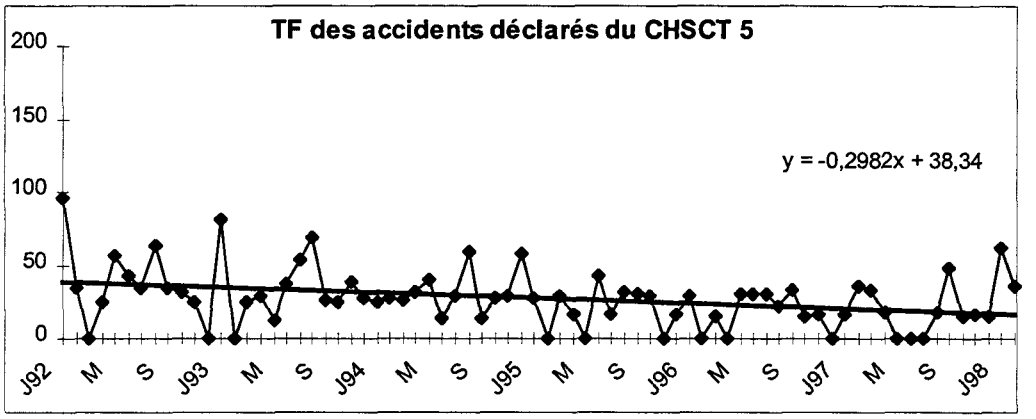
DES ACCIDENTS DECLARES PAR CHSCT

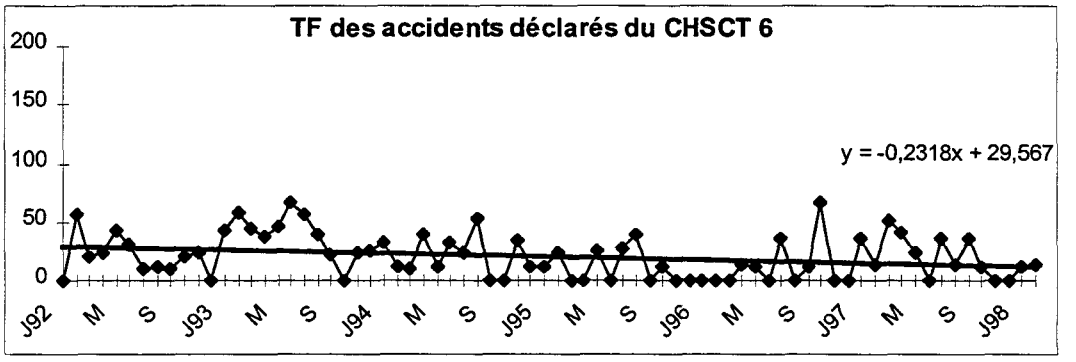

TF des accidents déclarés du CHSCT 1
y = -0,6702x + 62,023
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

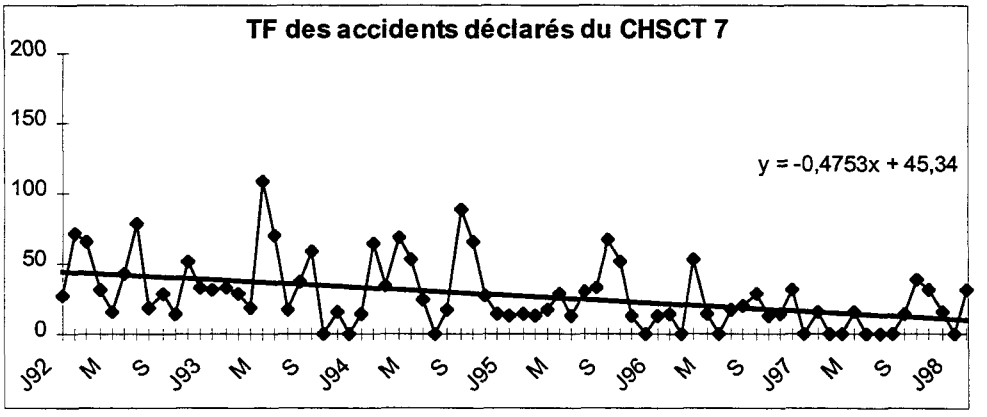

TF des accidents déclarés du CHSCT 2
y = -0,2616x + 29,453
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

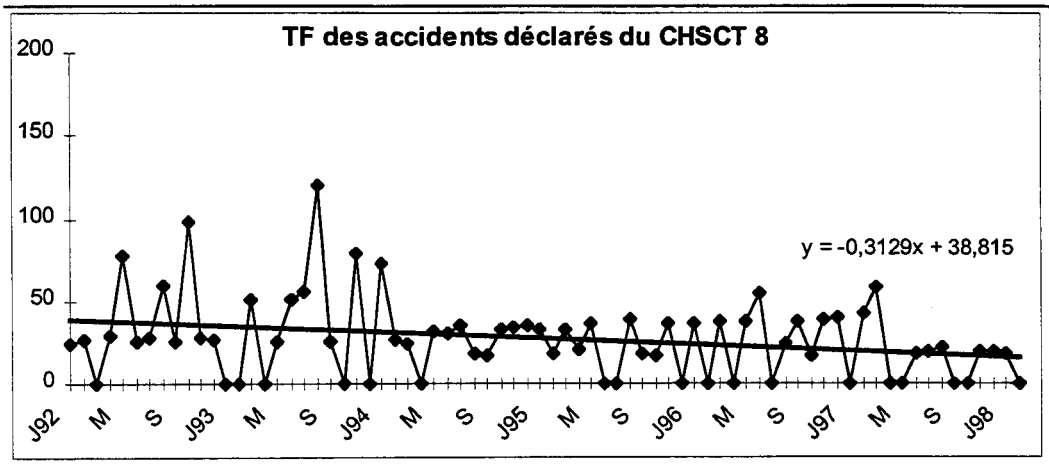

TF des accidents déclarés du CHSCT 3
y = -0,1484x + 54,532
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

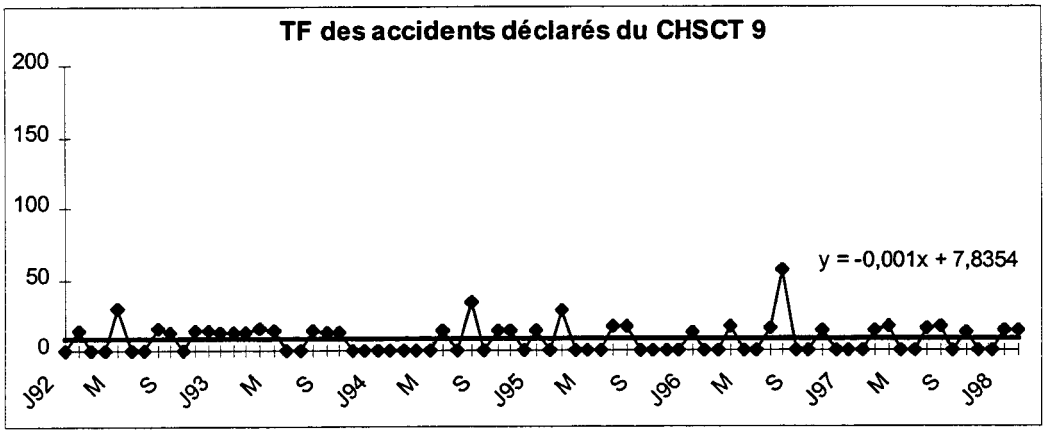

TF des accidents déclarés du CHSCT 4
y = 0,1141x + 31,773
200
150
100
50
0
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98

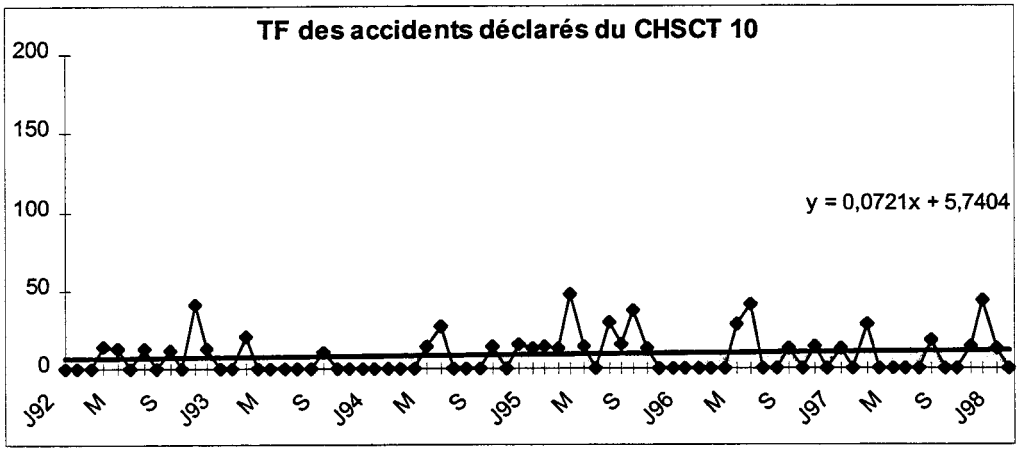

TF des accidents déclarés du CHSCT 5
y = -0,2982x + 38,34
200
150
100
50
0
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF des accidents déclarés du CHSCT 6
y = -0,2318x + 29,567
200
150
100
50
0
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF des accidents déclarés du CHSCT 7
y = -0,4753x + 45,34
200
150
100
50
0
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF des accidents déclarés du CHSCT 8
y = -0,3129x + 38,815
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

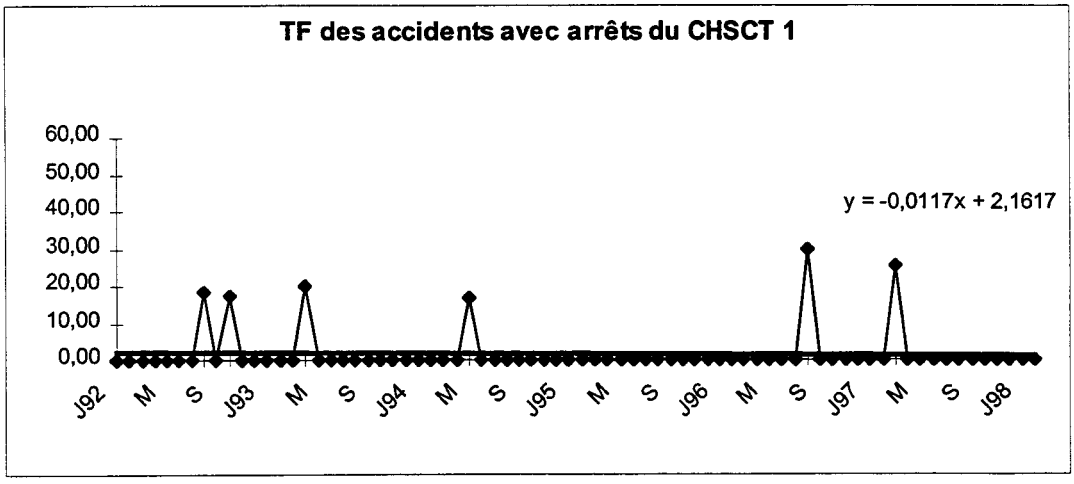

TF des accidents déclarés du CHSCT 9
y = -0,001x + 7,8354
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

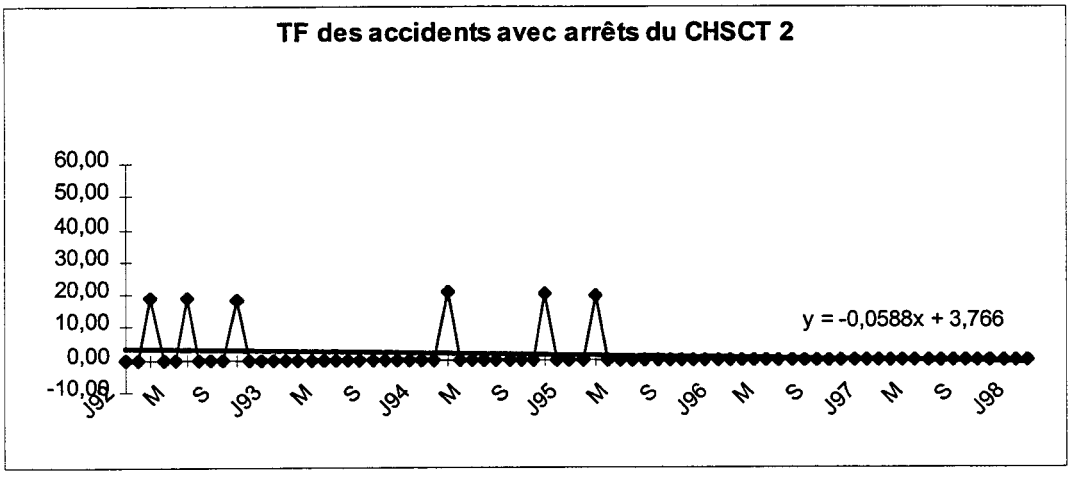

TF des accidents déclarés du CHSCT 10
y = 0,0721x + 5,7404
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

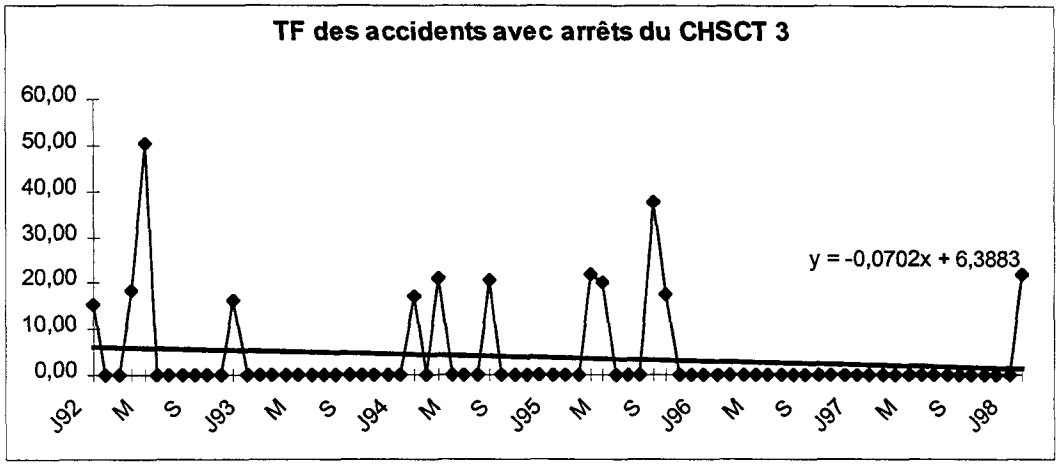
ANNEXE III

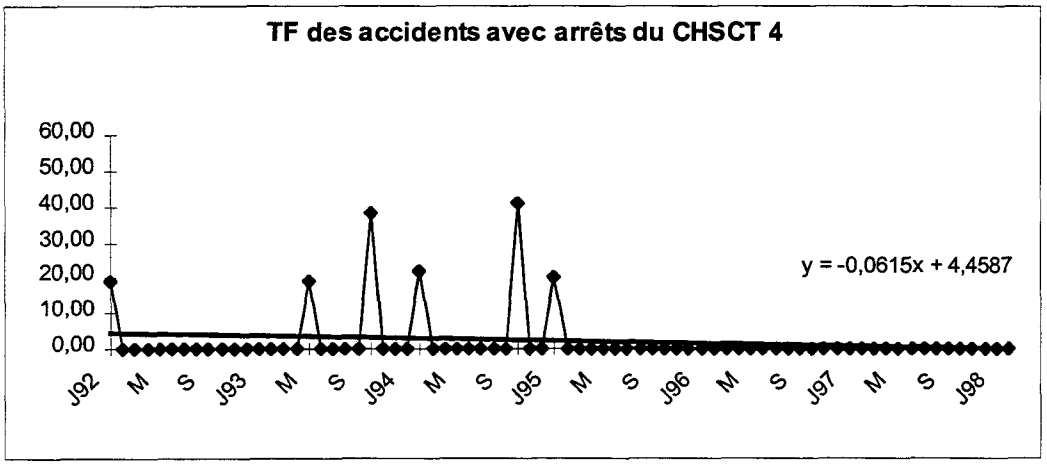
TAUX DE FREQUENCE

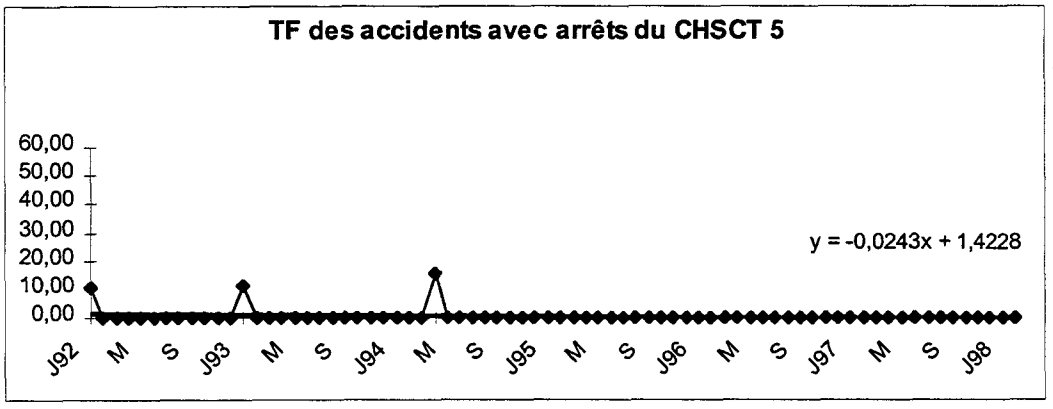
DES ACCIDENTS AVEC ARRET PAR CHSCT

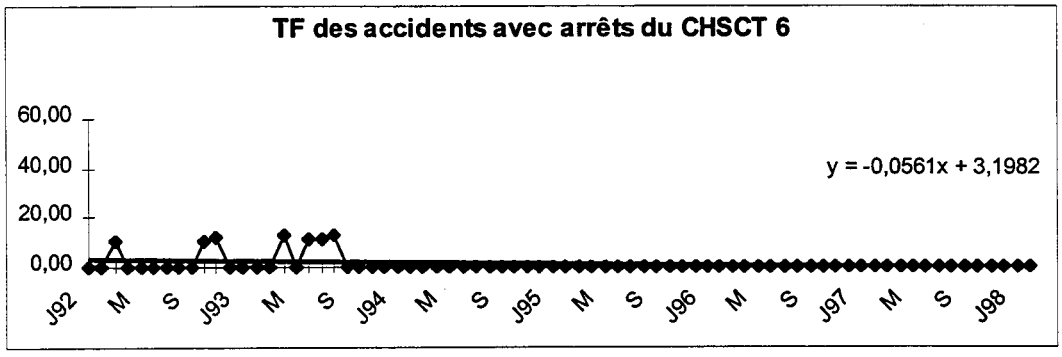

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 1
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
y = -0,0117x + 2,1617
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

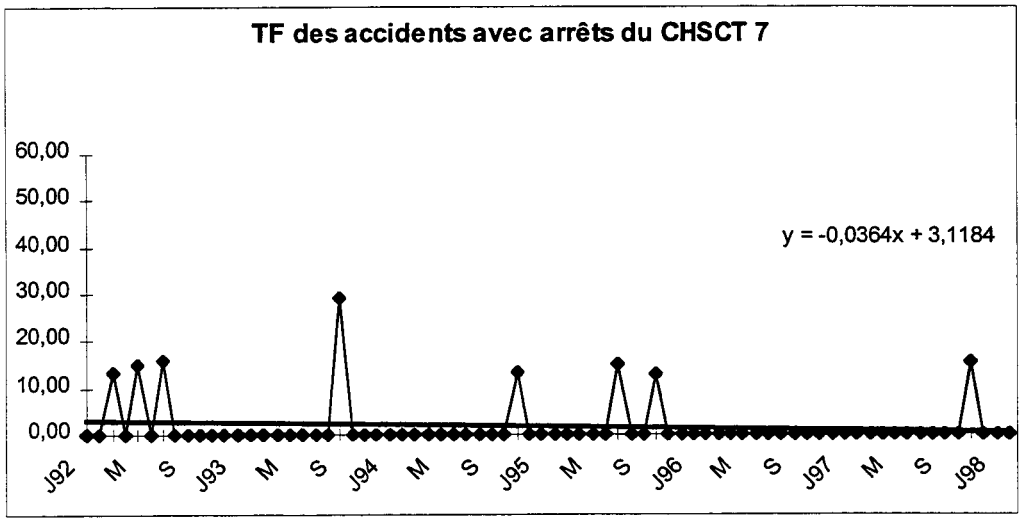

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 2
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
-10,00
y = -0,0588x + 3,766
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

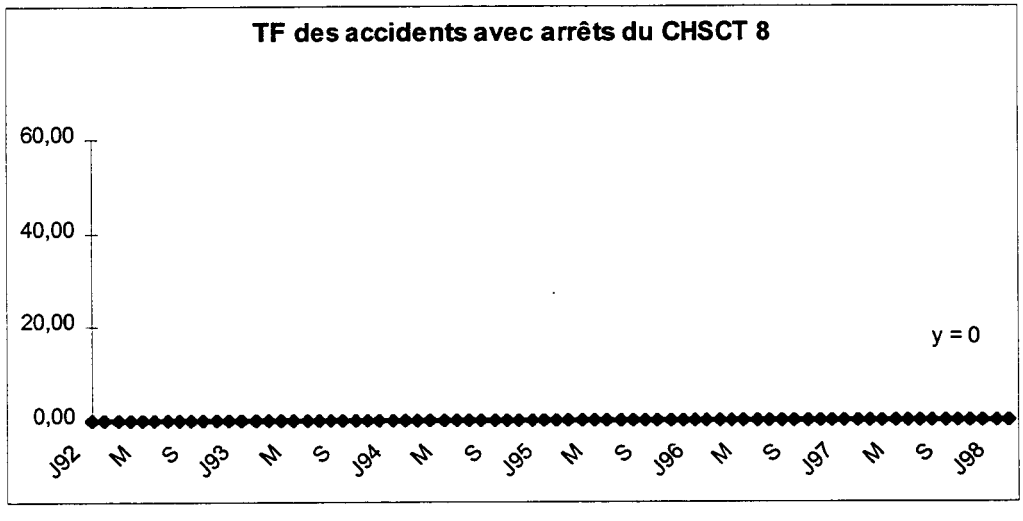

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 3
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
y = -0,0702x + 6,3883
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98

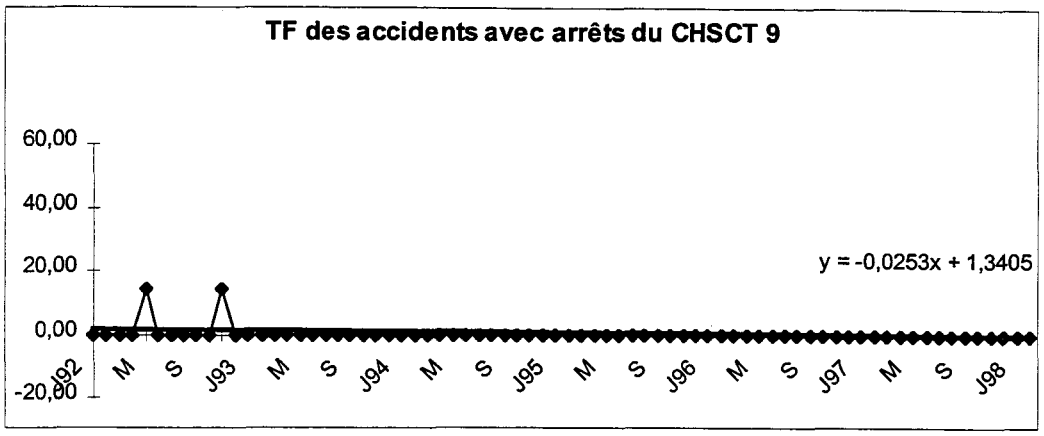

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 4
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
y = -0,0615x + 4,4587
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98

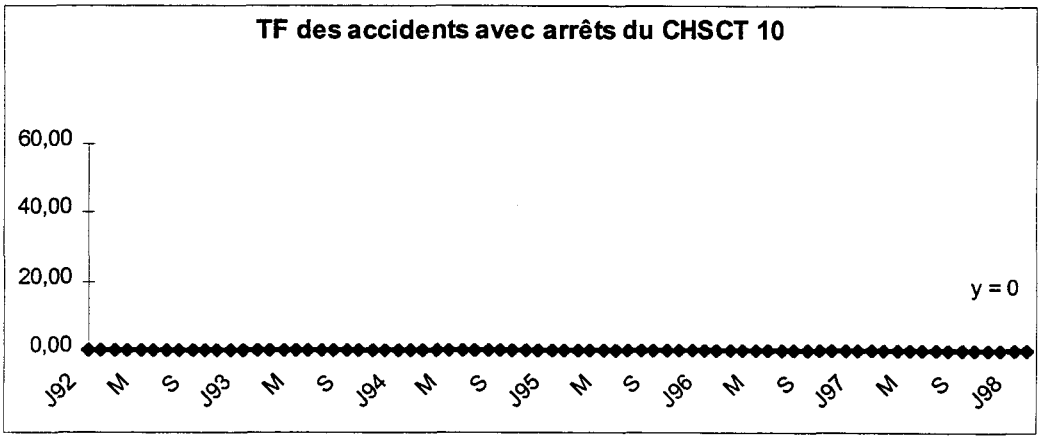

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 5
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
y = -0,0243x + 1,4228
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF des accidents avec arrêts du CHSCT 6
60,00
40,00
20,00
0,00
y = -0,0561x + 3,1982
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF des accidents avec arrêts du CHSCT 7
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
y = -0,0364x + 3,1184
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98

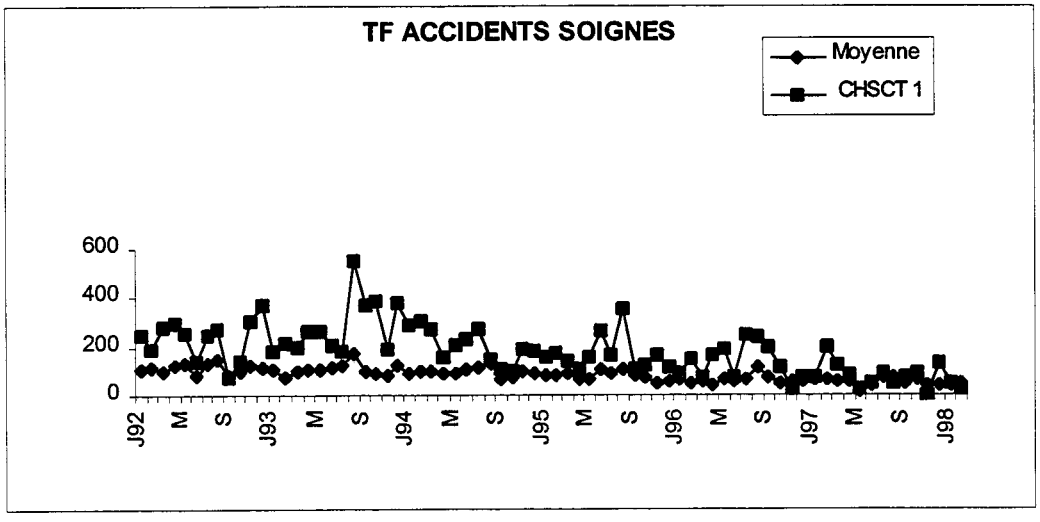

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 8
60,00
40,00
20,00
0,00
y = 0
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98

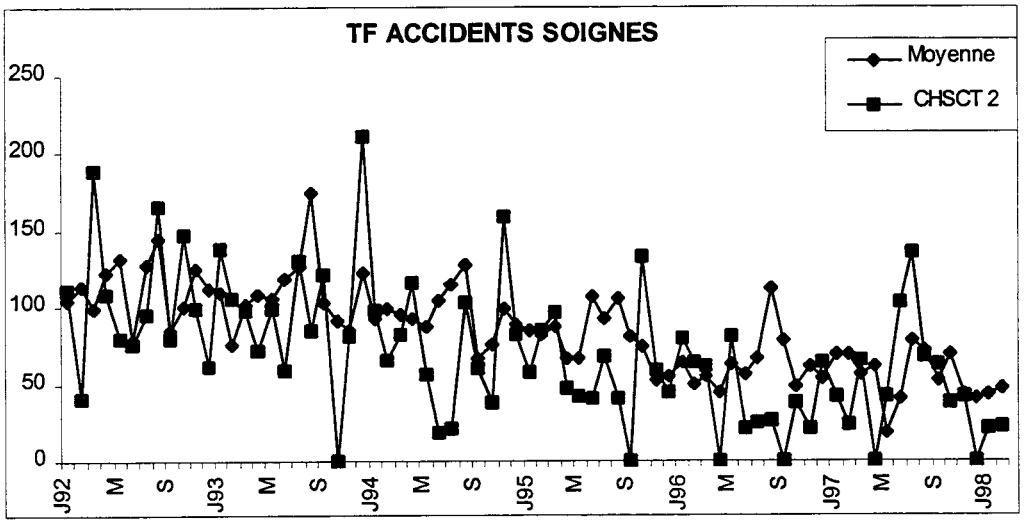

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 9
60,00
40,00
20,00
0,00
-20,00
y = -0,0253x + 1,3405
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

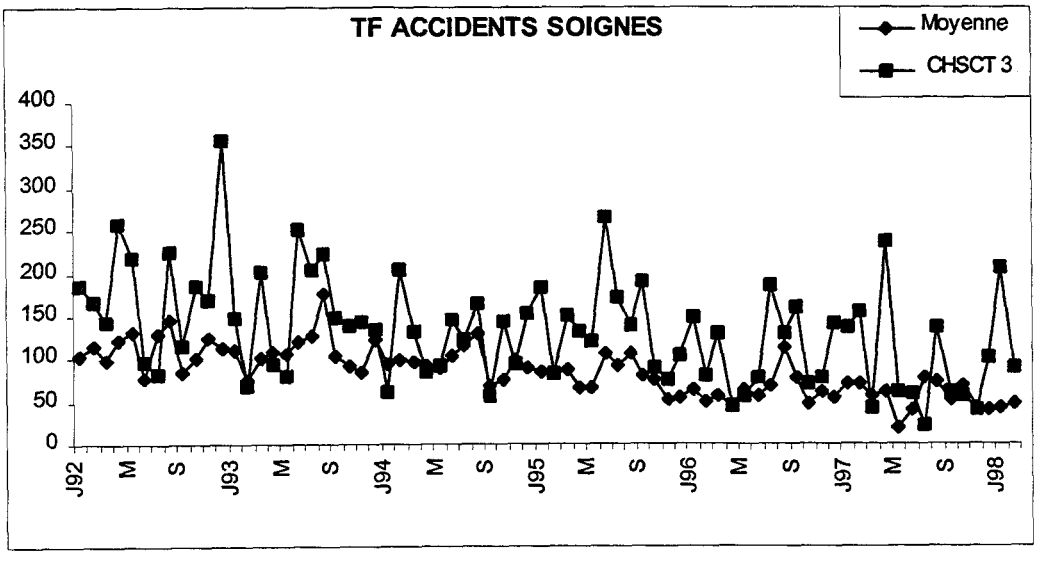

TF des accidents avec arrêts du CHSCT 10
60,00
40,00
20,00
0,00
y = 0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

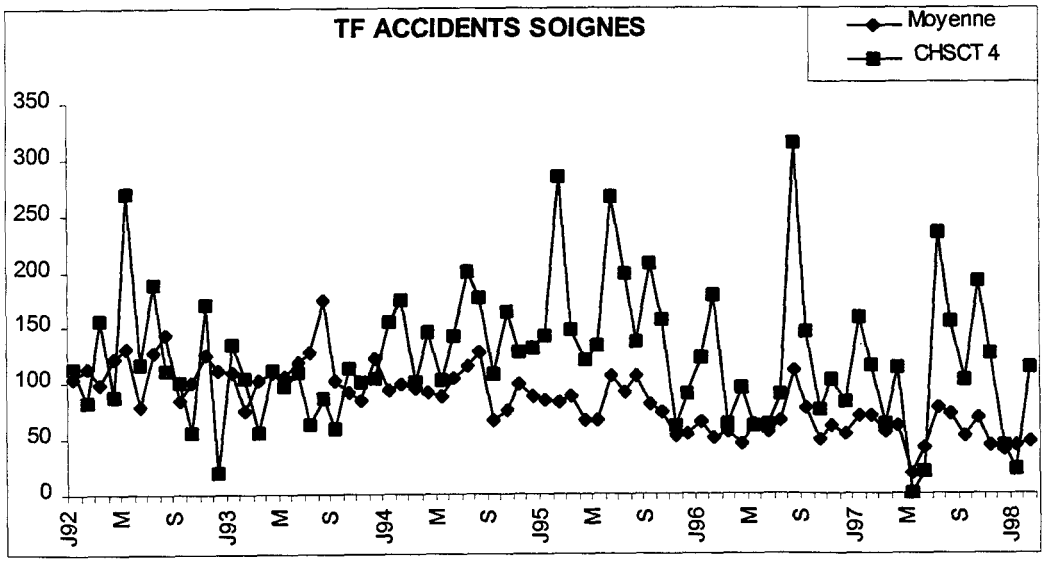
ANNEXE IV

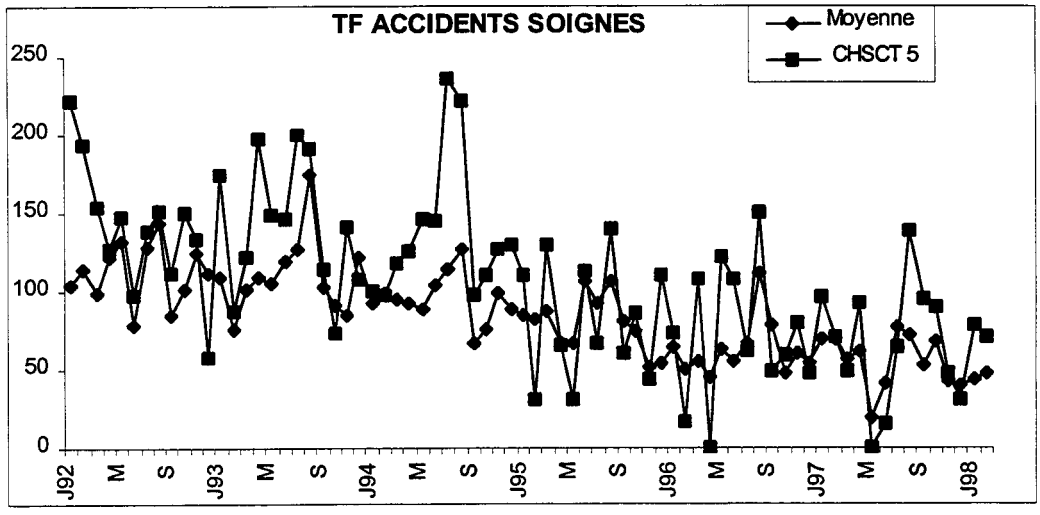
COMPARAISON DES TAUX DE FREQUENCE DES ACCIDENTS SOIGNES DES CHSCT PAR RAPPORT A LA MOYENNE DU SITE

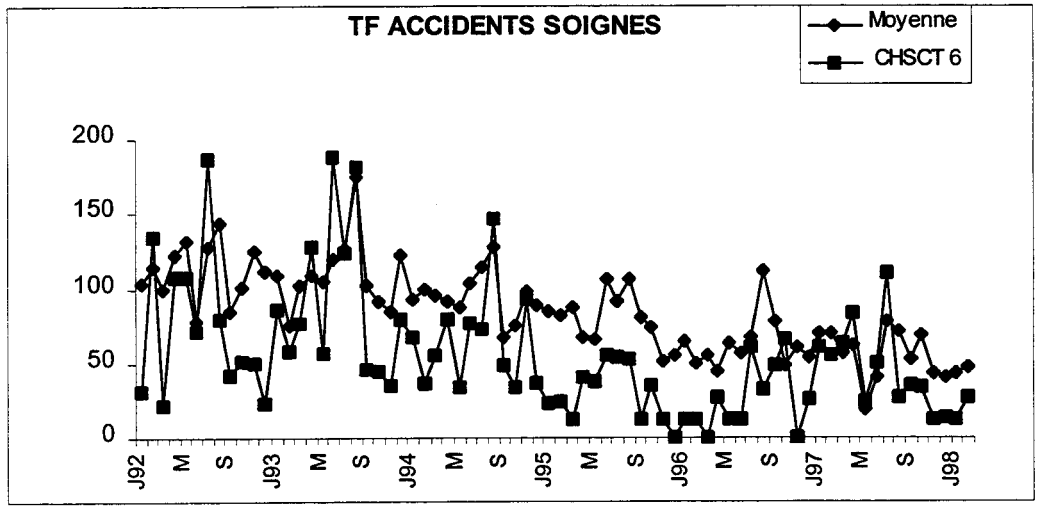

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 1
600
400
200
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

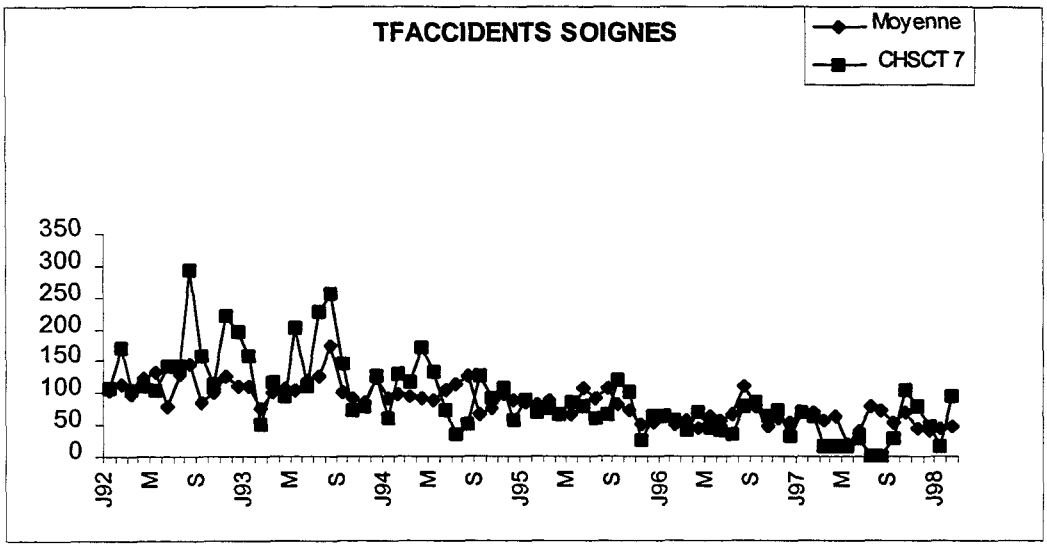

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 2
250
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

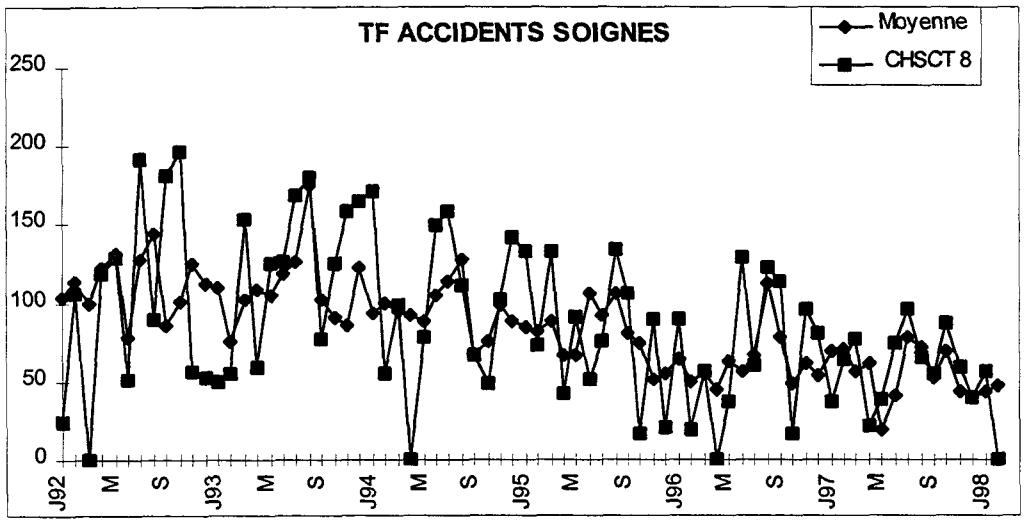

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 3
400
350
300
250
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

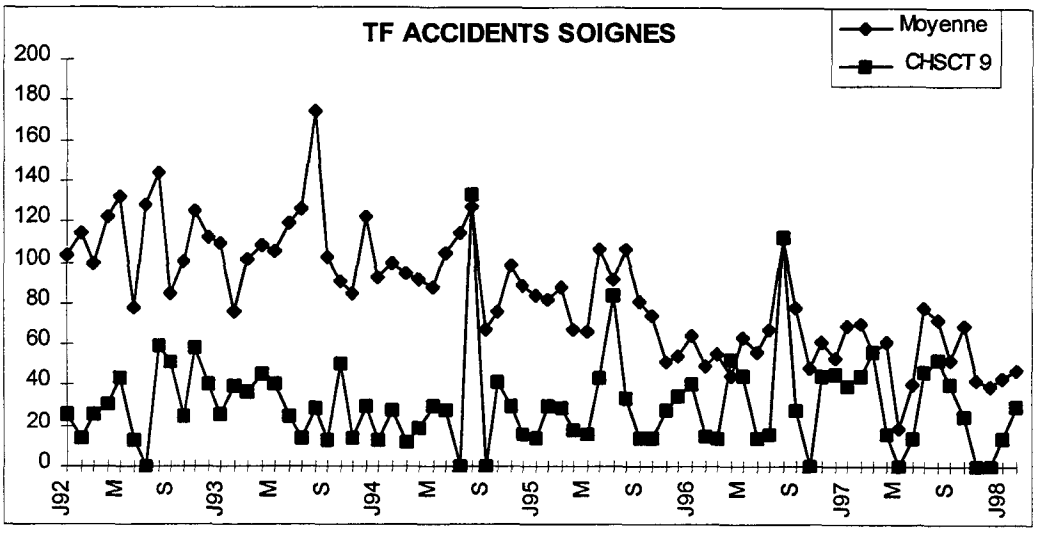

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 4
350
300
250
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

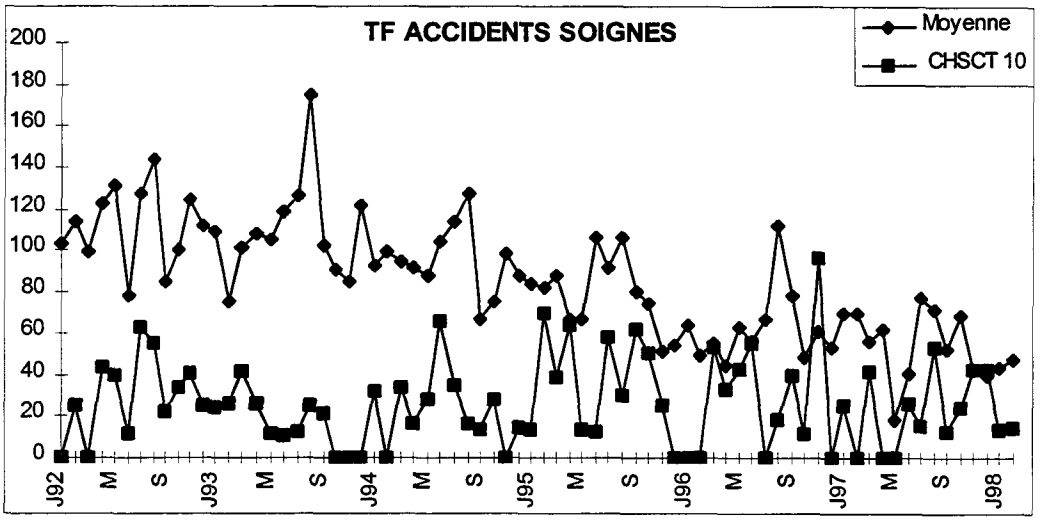

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 5
250
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 6
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TFACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 7
350
300
250
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

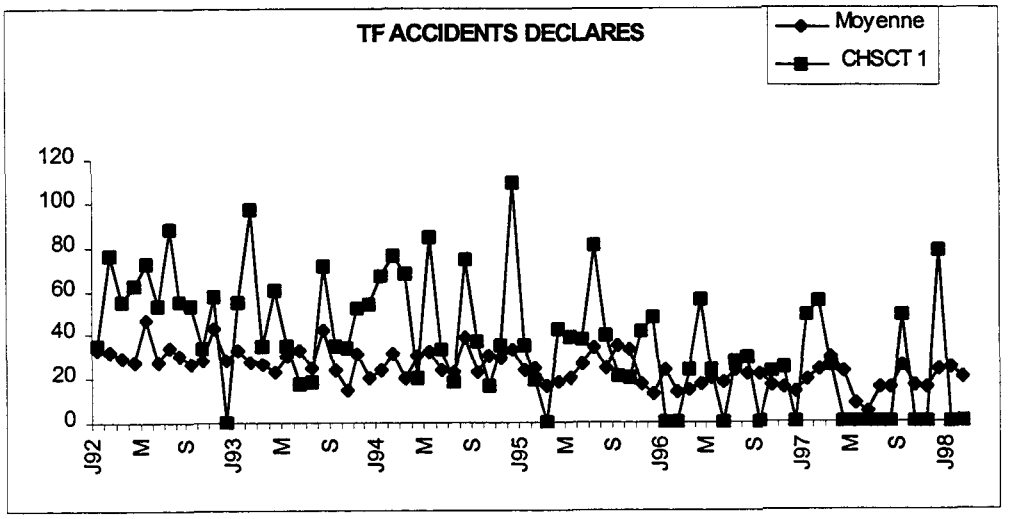

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 8
250
200
150
100
50
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

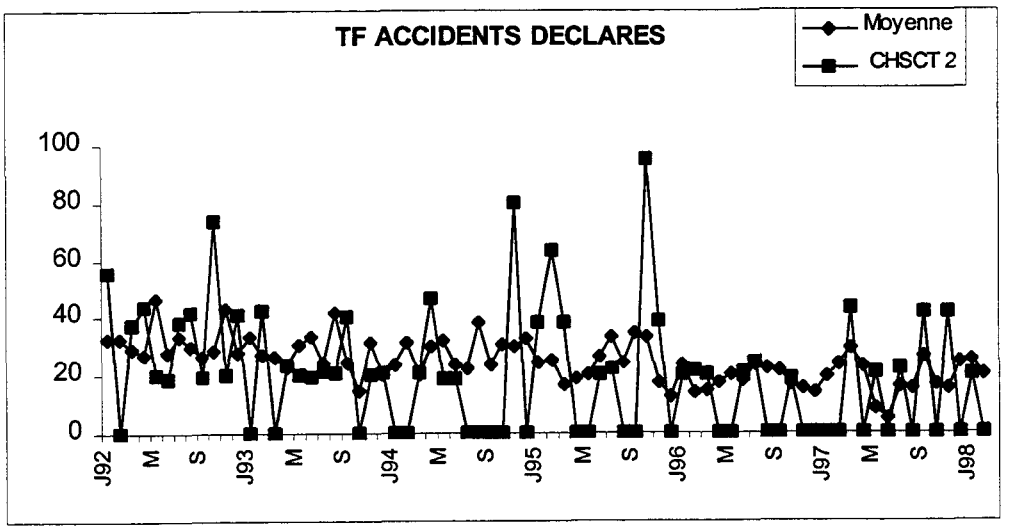

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 9
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

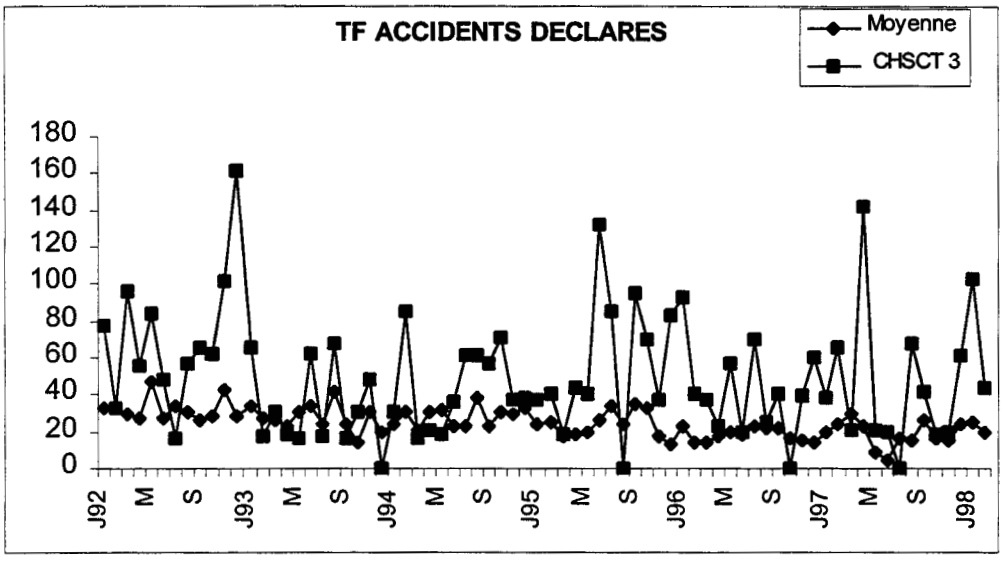

TF ACCIDENTS SOIGNES
Moyenne
CHSCT 10
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

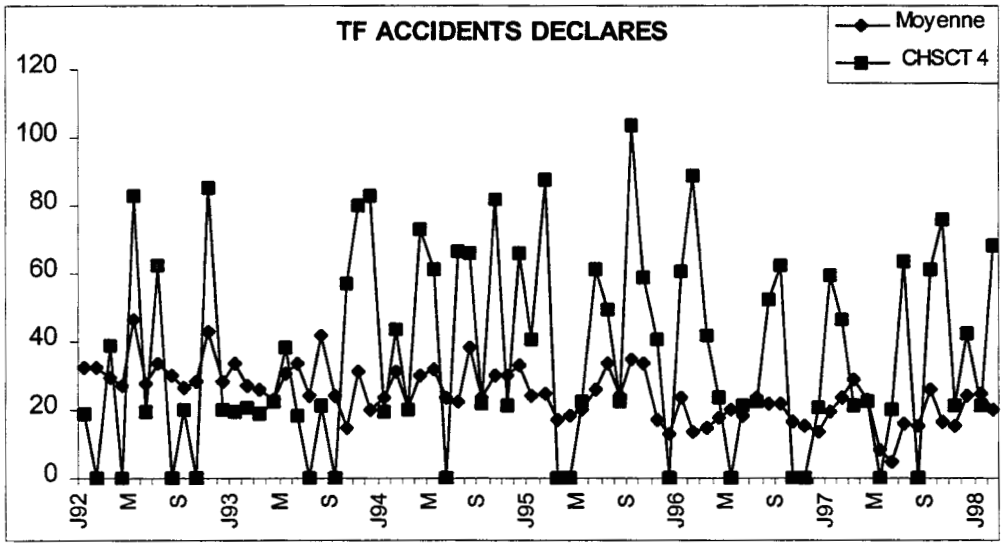
ANNEXE V

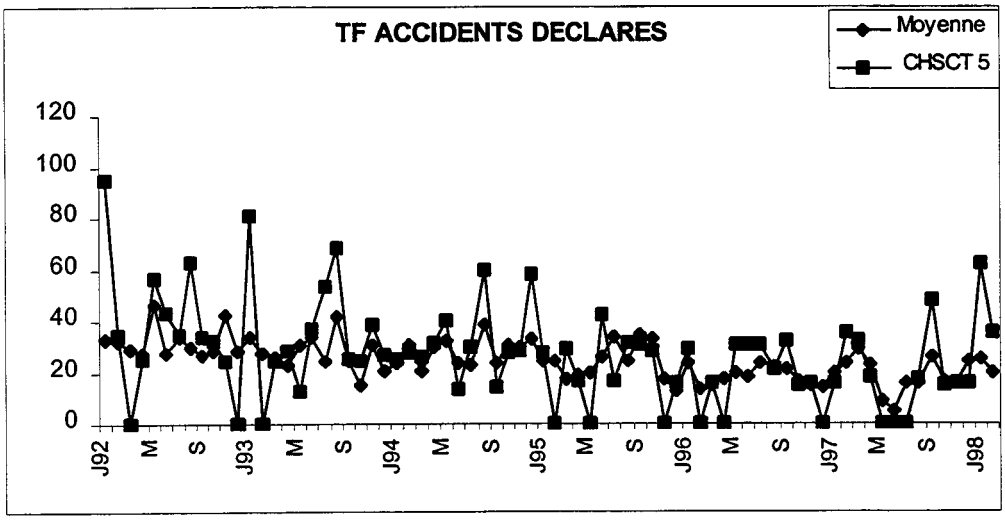
COMPARAISON DES TAUX DE FREQUENCE DES ACCIDENTS DECLARES DES CHSCT PAR RAPPORT A LA MOYENNE DU SITE

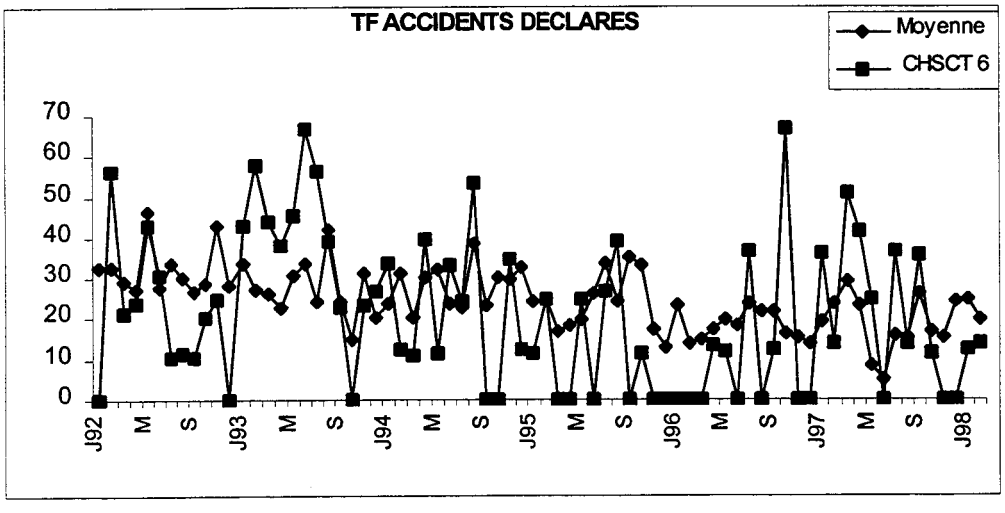

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 1
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

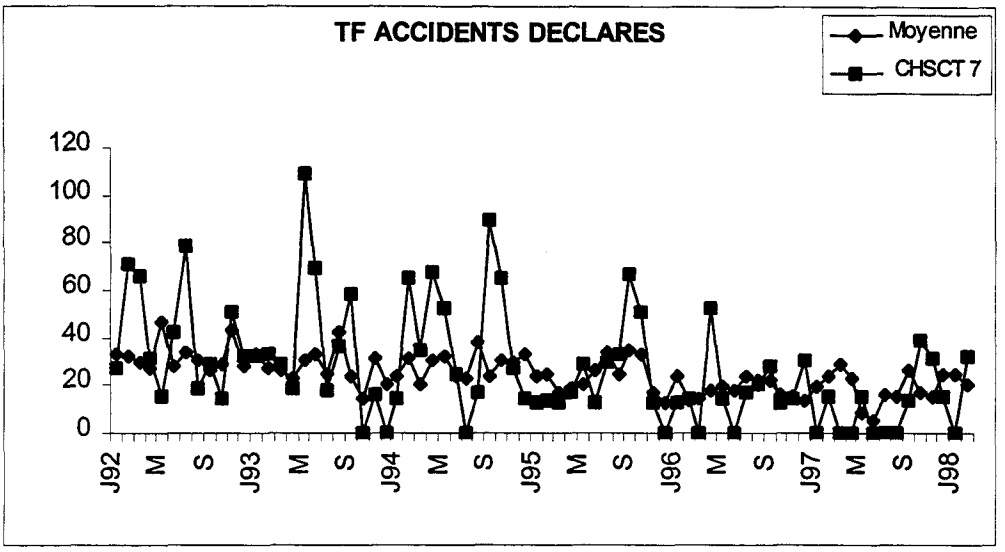

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 2
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

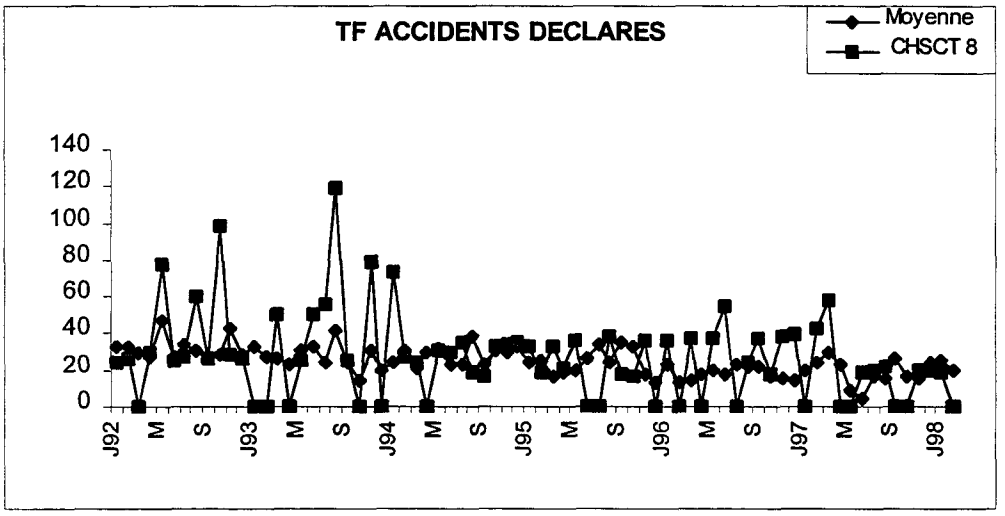

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 3
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

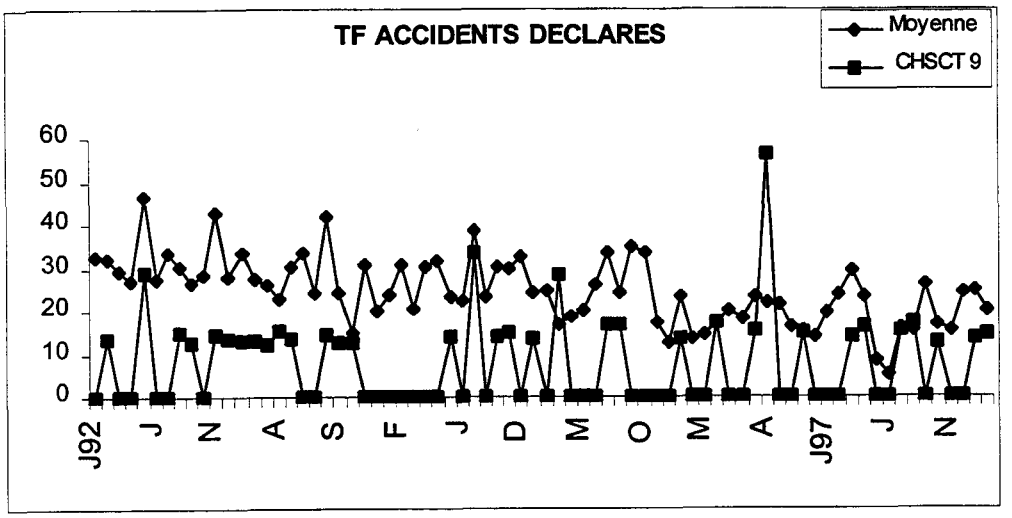

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 4
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

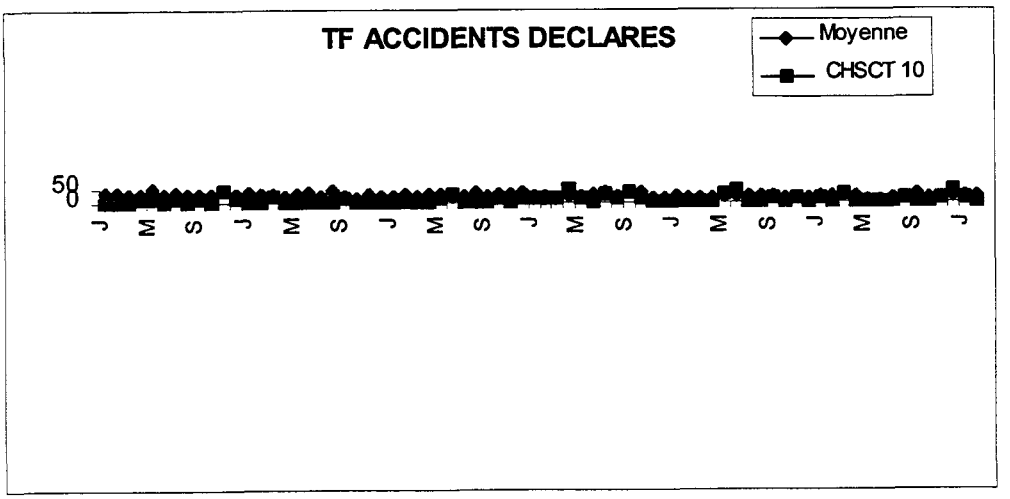

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 5
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 6
70
60
50
40
30
20
10
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 7
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

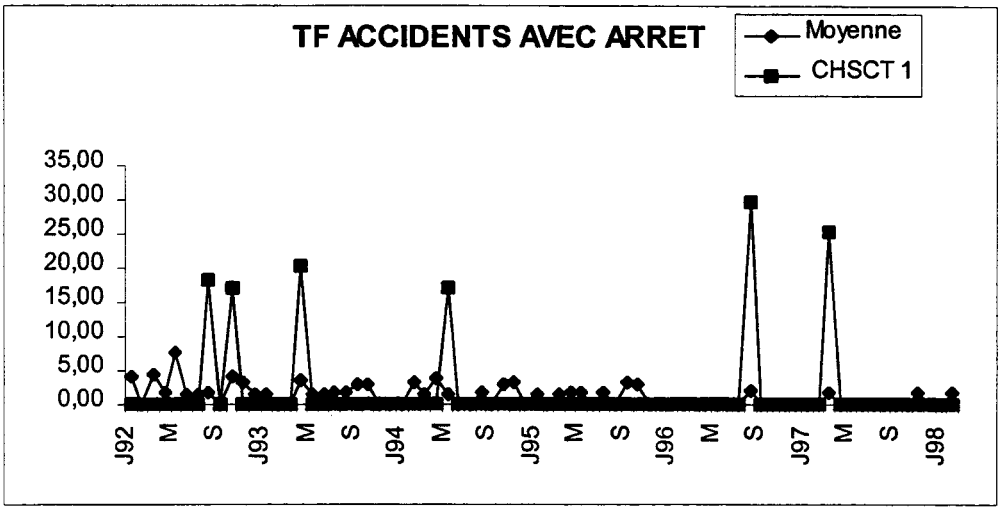

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 8
140
120
100
80
60
40
20
0
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

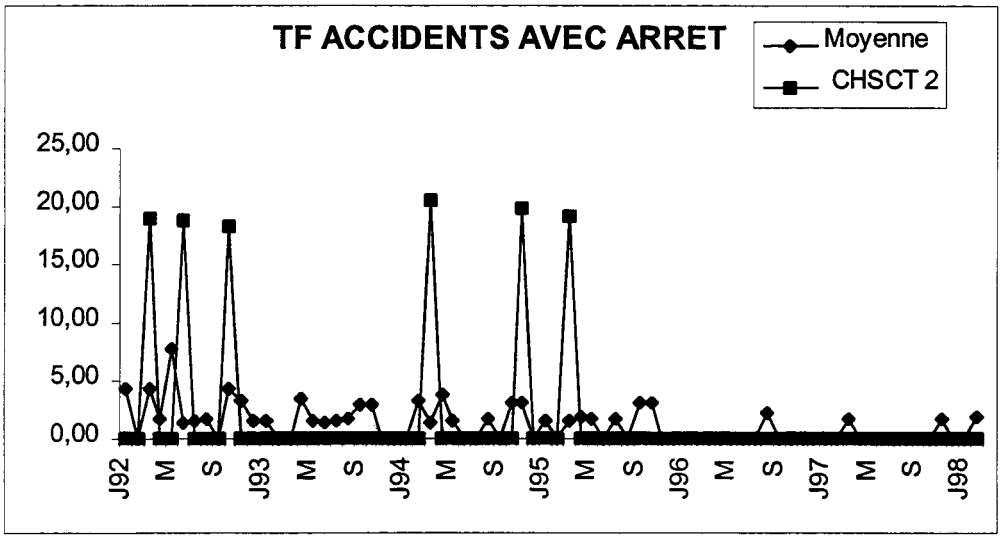

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 9
60
50
40
30
20
10
0
J92
J
N
A
S
F
J
D
M
O
M
A
J97
J
N

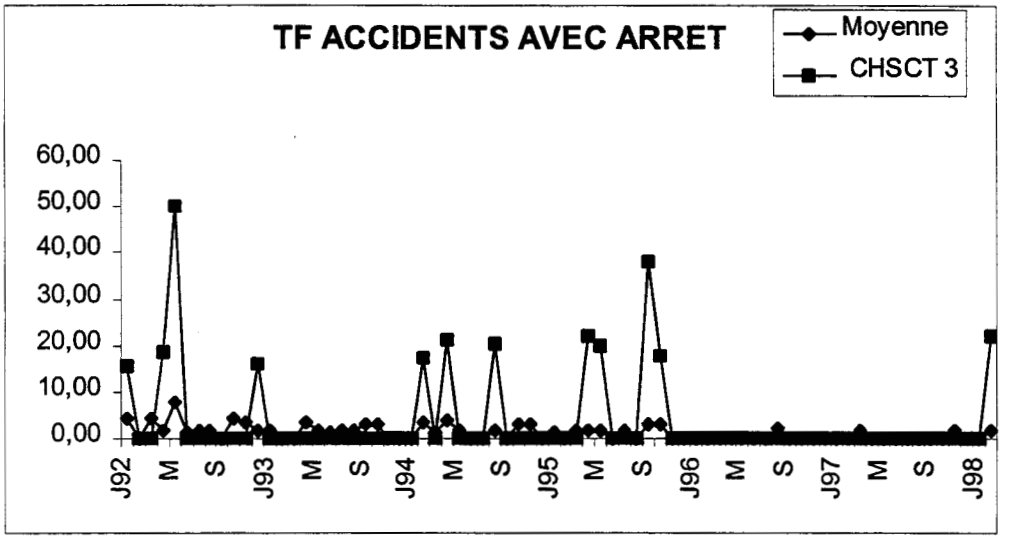

TF ACCIDENTS DECLARES
Moyenne
CHSCT 10
50
0

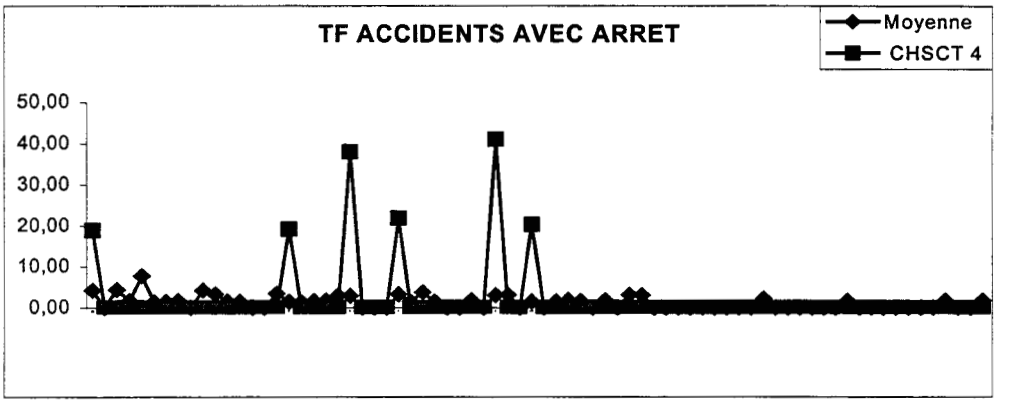
ANNEXE VI

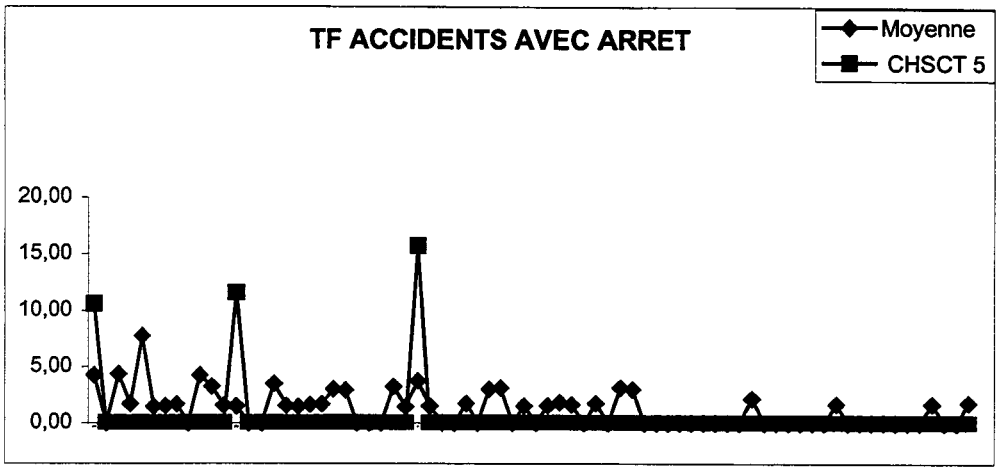
COMPARAISON DES TAUX DE FREQUENCE DES ACCIDENTS AVEC ARRET DES CHSCT PAR RAPPORT A LA MOYENNE DU SITE

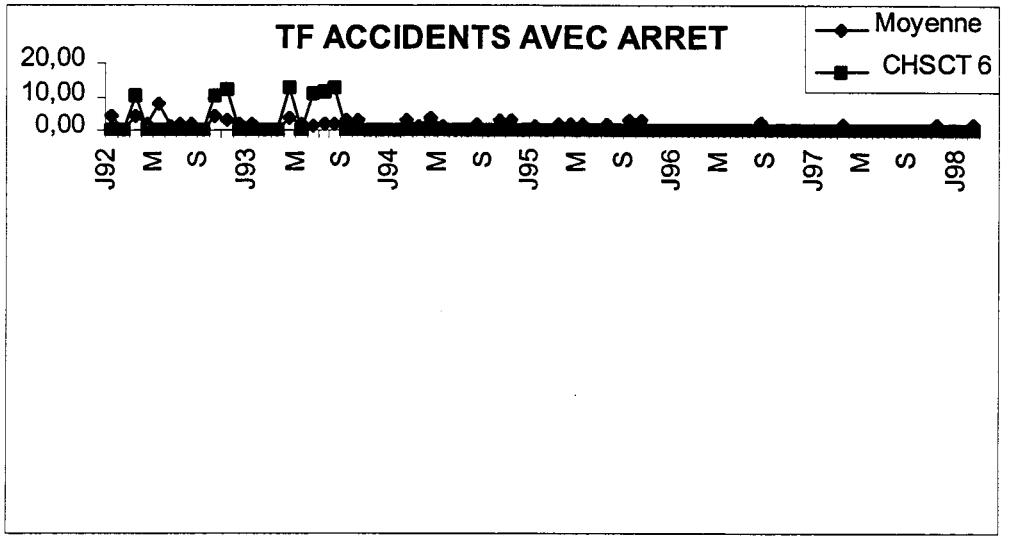

TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 1
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

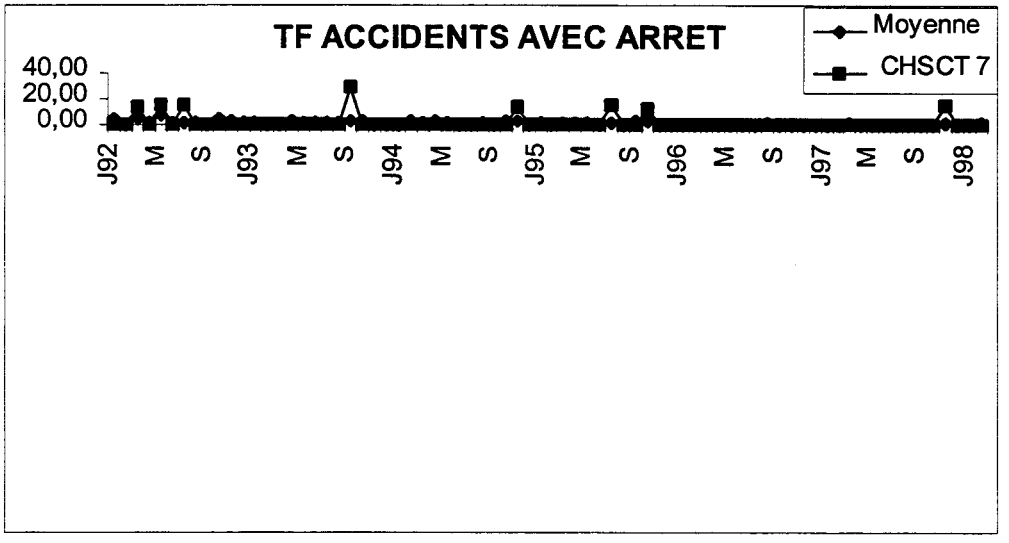

TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 2
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

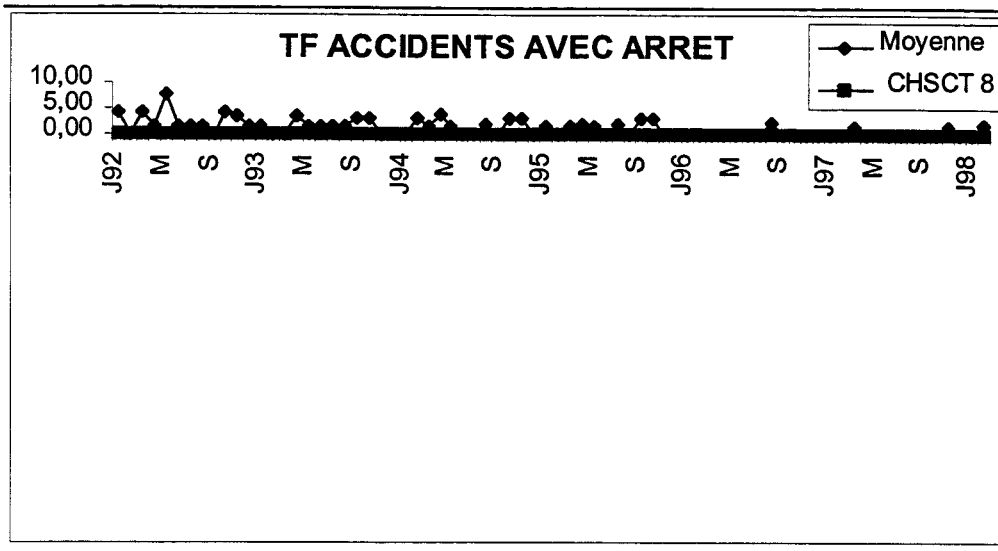

TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 3
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98

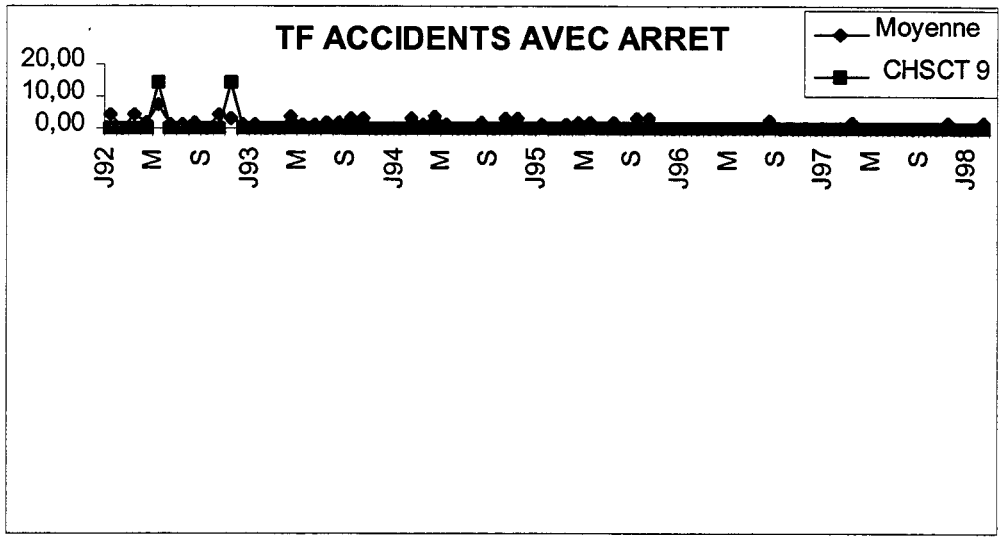

TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 4
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00

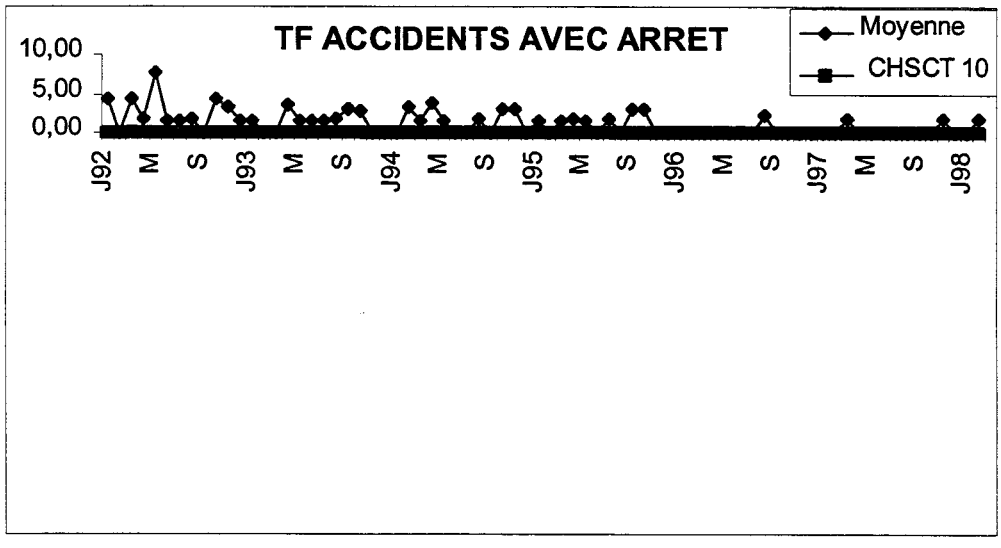

TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 5
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00


TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 6
20,00
10,00
0,00
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 7
40,00
20,00
0,00
J92
M
S
J93
M
S
J94
M
S
J95
M
S
J96
M
S
J97
M
S
J98


TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 8
10,00
5,00
0,00
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 9
20,00
10,00
0,00
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98


TF ACCIDENTS AVEC ARRET
Moyenne
CHSCT 10
10,00
5,00
0,00
J92 M S J93 M S J94 M S J95 M S J96 M S J97 M S J98

ANNEXE VII

DONNEES RELATIVES A L'EFFORT GAZ

L'année 93 a vu la réalisation de 3 nouvelles installations incendie :

- Poste 90 kV HFA : détection dans toutes les salles du poste par une centrale adressable, équipée d'un afficheur à cristaux liquides – réceptionnée par l'UAP avec succès le 13/10.
- Poste 90 kV QUARTO : détection dans toutes les salles du poste par une centrale adressable, identique à la précédente – réceptionnée début 94.
- Sous-station F 90 AC 2 : extension de la détection aux niveaux inférieurs, rez de chaussée, vide technique, 4 galeries avec asservissement des portes coupe-feu par ventouses – réceptionnée par l'UAP le 9/12.

Rénovation des installations en 93 :

- 2 au poste PREDEMBOURG : transformateurs TR 5 et TR 6, réceptionnés les 17/2 et 12/10, avec essai en réel.
- Magasin 13 : mise en place de l'extinction automatique par CO2. Cette installation est équipée d'une vanne 3 voies pour mise à l'air libre (sécurité du personnel) : elle a été réceptionnée par l'UAP le 8/12 avec un essai en réel et mesure de la concentration en CO2.
- Dispatching BCE remplacement de l'ancienne centrale par une plus performante équipée d'un afficheur. Cette installation permet également de visualiser les alarmes de centrales de détection de gaz qui assurent la surveillance des conduites de l'usine
- TCC OS 31 : remplacement de l'ancienne centrale – la réception sera faite début 94.

14 personnes ont été formées sur les nouvelles installations incendie.

Installations de détection gaz en 93 :

- Mise en place d'une petite centrale de détection de l'oxygène dans le local azote du bâtiment qualité essais de GTS.
- Mise en place d'une centrale automatique de détection de l'oxygène et du CO2 dans l'ancien local électrique de la presse à boulets au niveau 59 m de l'aciérie 2.

L'année 94 a vu la réalisation de 4 nouvelles installations incendie :

- Aciérie, coulée continue : détection en conventionnel des principales sous-stations et en adressable de toutes les galeries ; cette installation a été réceptionnée par l'UAP en juin.
- Poste 90 kV HFB : surveillance du poste avec renvoi au dispatching du BCE.
- Centrale à vent : début des travaux en fin d'année avec surveillance du rez de chaussée en adressable. Les informations sont centralisées dans la salle de contrôle de la centrale à vent sur un afficheur à cristaux liquides et une imprimante.
- Cokerie TG : extension de la surveillance incendie dans 5 locaux non encore équipés.

En 94, rénovation de 2 installations :

- TCC :mise en place d'une nouvelle centrale dans la salle des moteurs avec afficheur à cristaux liquides et imprimantes. Cette nouvelle installation a permis de rénover également la surveillance incendie de la sous-station électrique de l'atelier des cylindres et des locaux d'OS 6 (crédit secteur).
- Poste 90 kV QUARTO : l'installation incendie du transformateur TR1 a été entièrement refaite en 5 jours, avec mise aux normes actuelles : cuve de 6000 1 (3000 1 avant), 3 couronnes de pulvérisation (au lieu de 2). Toutes les informations sont renvoyées sur la centrale de la sous-station du poste avec un report au dispatching du BCE. La réception de l'UAP a été effectuée en novembre avec un arrosage du transformateur.

38 personnes ont été formées sur les nouvelles installations incendie.

Installations de détection gaz en 94 :

- Cokerie, labo coke : groupe de travail entre le laboratoire et le service sécurité pour étude des risques et rénovation de l'installation de détection de gaz.
- Cokerie, Tg : rénovation et mise aux normes de l'installation de détection de gaz de la chaudière.
- Chaudière D : reprise des visites périodiques de l'installation dans le contrat traversant du service sécurité.

ANNEXE VIII

ENQUETE FOURNISSEURS

Une enquête auprès des fournisseurs de DK a été réalisée par l'Institut du Management de Sollac DK pour connaître l'avis de ses fournisseurs en mars 1996.

L'image de Sollac :

Image positive : 77%

Image négative : 23%

Image d'entreprise performante :

Performante : 83%

Compétitive : 48%

Innovante : 46%

Vieillissante : 10%

Impact sur l'activité des fournisseurs :

Impact positif : 62%

Impact négatif : 38%

Attentes des fournisseurs :

La vie régionale :

Pour 87% des fournisseurs, Sollac joue un rôle déterminant dans la vie régionale.

50% des attentes s'expriment sur le registre de l'économie et du social

50% dans le domaine de la communication

Les attentes :

97% des fournisseurs expriment des attentes en termes :

46% de partenariat

34% d'amélioration

20% de consolidation

Dynamisme de progrès :

87% des fournisseurs sont engagés dans des actions de progrès au sein de Sollac DK

81% sont eux-mêmes engagés auprès de leurs propres fournisseurs dans des actions similaires

55% s'inscrivent dans des réflexions au sein d'instances institutionnelles

La sécurité :

Concernant la sécurité générale sur le site :

50% des fournisseurs sont satisfaits

50% sont insatisfaits

La moyenne des prestations sur site pour les 12 points étant de 60% de satisfaits contre 40% d'insatisfaits.

De manière plus détaillée :

Pour l'ensemble des fournisseurs :

	Sécurité sur le site (en général)	Sécurité spécifique à l'intervention
Ça marche très mal, je suis très mécontent	0%	0%
Ça pourrait marcher bien mieux	11%	14%
Ça marche mais ne dure pas	2%	11%
Ça marche mais peut mieux faire	34%	30%
Ça marche bien, je suis satisfait	34%	32%
Ça marche très bien, je suis très satisfait	19%	13%

La moyenne pour les 12 questions est de :

11% insatisfaits (a + b)

28% en attente d'amélioration (c+d)

61% satisfaits (e+f)

Pour les distributeurs de fournitures industrielles :

	Sécurité sur le site (en général)	Sécurité spécifique à l'intervention
Ça marche très mal, je suis très mécontent	0%	0%
Ça pourrait marcher bien mieux	7%	0%
Ça marche mais ne dure pas	0%	0%
Ça marche mais peut mieux faire	29%	50%
Ça marche bien, je suis satisfait	43%	50%
Ça marche très bien, je suis très satisfait	21%	0%

La moyenne pour les 12 questions est de :

9% insatisfaits (a + b)

26% en attente d'amélioration (c+d)

65% satisfaits (e+f)

Pour les fournisseurs de prestations sur site :

	Sécurité sur le site (en général)	Sécurité spécifique à l'intervention
Ça marche très mal, je suis très mécontent	0%	0%
Ça pourrait marcher bien mieux	7%	11%
Ça marche mais ne dure pas	3%	11%
Ça marche mais peut mieux faire	41%	32%
Ça marche bien, je suis satisfait	31%	32%
Ça marche très bien, je suis très satisfait	17%	14%

La moyenne pour les 12 questions est de :

10% insatisfaits (a + b)

30% en attente d'amélioration (c+d)

60% satisfaits (e+f)

Pour les fournisseurs de prestations hors site :

	Sécurité sur le site (en général)	Sécurité spécifique à l'intervention
Ça marche très mal, je suis très mécontent	0%	0%
Ça pourrait marcher bien mieux	30%	40%
Ça marche mais ne dure pas	0%	20%
Ça marche mais peut mieux faire	20%	0%
Ça marche bien, je suis satisfait	30%	20%
Ça marche très bien, je suis très satisfait	20%	20%

La moyenne pour les 12 questions est de :

13% insatisfaits (a + b)

23% en attente d'amélioration (c+d)

64% satisfaits (e+f)

La sécurité sur le site (réglementation générale) :

Fournisseur	Raisons d'insatisfaction :	Raisons de satisfaction :
Distributeurs de fournitures	Rigide, manque de souplesse Correct Contraignant, stricte mais nécessaire Attention : passage à niveau non protégé	Normal, pas différent des autres usines (EDF par ex) Un challenge valorisé par Sollac Rigoureux et nécessaire Sécurisant
Fournisseurs de prestations sur site	Lourd, contraignant quoique nécessaire Donner du temps aux interventions : délais trop courts Nettoyer les installations avant de les donner aux "maintenanciers" Disparités entre secteurs (ex: port de lunettes)	Un axe valorisé par Sollac, bien progresser Pas de laxisme, pas de demi-teinte, rigueur Nous avons bénéficié des efforts de Sollac : gains de points en sécurité Ça nous a forcé à nous remettre en cause Entièrement d'accord
Fournisseurs de prestations hors site	Ils en font de trop Contraignant	Normal, nécessaire, pas de légèreté Un axe valorisé par Sollac

La sécurité spécifique sur le site :

Fournisseur	Raisons d'insatisfaction :	Raisons de satisfaction :
Distributeurs de fournitures	Non significatif	Non significatif
Fournisseurs de prestations sur site	Trop d'exigences...trop lourd Le PDP allonge les délais d'intervention PDP : paravent, couverture pour Sollac Optimiser les rencontres entre les entreprises extérieures et Sollac	PDP : bien fait, rigoureux, en amélioration Bien mais des progrès à faire en zone gaz : recherche de matériel : perte de temps = coût Des progrès mais aussi des effets pervers : certains cachent des accidents.
Fournisseurs de prestations hors site	Trop d'exigences... trop de parapluies PDP allonge les délais d'intervention Système lourd : coût non pris en compte dans la commande	PDP très bien (le 1er a initié la démarche) Pb du gros et du petit = pas les mêmes ressources, nécessaire mais lourd

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE 13

CHAPITRE INTRODUCTIF : LE CONCEPT D'INVESTISSMENT IMMATERIEL 17

I / LES COMPOSANTES DE L'IMMATEREL 20

A / PRESENTATION DES DIFFERENTES TYPOLOGIES 21
1 – Le plan comptable général de 1982 21
2 – Définition de Kaplan et Burklen, et Marion 22
3 – Définition de Caspar et Afriat 23
4 – Définition de Boisselier 24
5 – Définition de Pierrat et Martory 25
6 – Autres typologies 26
7 – Récapitulatif de ces différentes typologies 26
B / CHOIX D'UNE TYPOLOGIE 27
1 – La recherche et développement 29
2 – Les systèmes d'information 30
a / L'information comme bien économique 30
b / Les systèmes d'information 31
3 – Les systèmes de communication 34
a / La communication interne 34
b / La communication externe 34
4 – Les investissements en ressources humaines 35
a / La formation 35
b / Les processus de coordination 37
5 – L'investissement organisationnel 38
a / La forme de l'organisation 38
b / L'organisation de la production 39

II / LA NOTION D'INVESTISSEMENT 41

A / LE CONCEPT D'INVESTISSEMENT 41
1 – La notion d'investissement 41
2 – La nécessité d'investir 42
3 – Pourquoi investir dans l'immatériel ? 43
4 – La prise en compte du risque 44
B / DIVERGENCE COMPTABLE ET ECONOMIQUE A PROPOS DE LA NOTION D'INVESTISSMENT IMMATERIEL 46
1 – Frontière entre dépense et investissement 46
2 – Le désinvestissement immatériel 48
C / LE STOCK DE CAPITAL IMMATERIEL 49
1 – La création de stock de capital immatériel 50
2 – Décomposition du capital immatériel 54
D / LES RELATIONS ENTRE LES STOCKS 59
1 – Contribution jointe au stock par un même investissement 59
2 – Complémentarité et substituabilité des stocks 61
a / Les relations de complémentarité 62
b / Les relations de substituabilité 65

CONCLUSION DU CHAPITRE 67

PREMIERE PARTIE /
ANALYSE ECONOMIQUE ET INVESTISSEMENTS IMMATERIELS **69**

INTRODUCTION DE LA PREMIERE PARTIE 71

CHAPITRE I / ORGANISATIONS ET STRUCTURES **75**

INTRODUCTION 77

I / DE L'UTILITE DE L'ORGANISATION PAR RAPPORT AU MARCHE **78**
1 - Pourquoi les firmes existent ? 78
2 - L'immatériel face au dilemme organisation/marché 81

II / PRESENTATION DES PRINCIPALES FORMES D'ORGANIGRAMME **84**
1 - La structure hiérarchique et fonctionnelle 85
2 - La structure multidivisionnelle 86
3 - La structure matricielle 87
4 - La structure à liens directs 88
III / L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION **92**
IV / LES MODES DE COORDINATION **93**
V / LES CRITERES DE CHOIX DE LA STRUCTURE **97**
A / LA TAILLE ET L'AGE 97
B / LA TECHNOLOGIE 98
C / LE MODE DE PRODUCTION 98
D / LE CONTEXTE CULTUREL 99
E / L'ENVIRONNEMENT 100
1 - Barrières à l'entrée et à la sortie 100
2 - Degré de concurrence 101
3 - Nature de la demande 102
Encadré 1 104
CONCLUSION DU CHAPITRE **105**

CHAPITRE II / LE COMPORTEMENT DES ACTEURS **107**

INTRODUCTION 109

I / ETUDE DE LA RELATION SALARIALE **111**
A / LES DIFFERENTS COMPORTEMENTS POSSIBLES 111
B / LES STRATEGIES DES FIRMES POUR MAITRISER LE COMPORTEMENT DES SALARIES 112
1 - La structuration du comportement 112
2 - Les systèmes d'incitation et de motivation 113
a / Les salaires à la pièce et à la commission 114
b / Les tournois 115
c / Les quotas 116
d / Le partage du profit 117
e / L'actionnariat salarié 118
f / Le salaire d'efficience 118
g / Les contrats à paiement différé 119
3 - Les autres systèmes de reconnaissance 120
C / COUTS GENERES PAR LES COMPORTEMENTS DES SALARIES 120

II / ETUDE DE LA RELATION CLIENT-FOURNISSEUR **122**
A / L'ANALYSE D'HIRSCHMAN 123
1 - Présentation des comportements possibles 123
2 - Les raisons de ces différents comportements 126
a / Actions privées et actions publiques 126
b / La différenciation des produits 127
c / L'état du marché 128
B / L'ANALYSE DE PORTER 131
C / ETUDE DES STRATEGIES PAR LA THEORIE DES JEUX 133
1 - Coût des stratégies pour le client 135
2 - Coûts des stratégies pour l'entreprise 136
a / Le coût de la non-qualité 137
b / Le coût de l'insatisfaction du client 138
c / Le coût de la réaction du client 140
d / Le coût d'amélioration de la qualité 142
e / Le coût de chaque stratégie 142

CONCLUSION DU CHAPITRE **145**

CHAPITRE III / LA PERFORMANCE **147**

INTRODUCTION 149

I / LA PERFORMANCE FINANCIERE **149**
A / D'UN POINT DE VUE GLOBAL POUR L'ENTREPRISE 149
B / L'EVALUATION PAR PROJET DES INVESTISSEMENTS IMMATERIELS 151
1 - Les critères d'évaluation 151
a / Le taux moyen de rentabilité 151
b / La Valeur Actuelle Nette 152
c / Le Taux de Rentabilité Interne (TRI) 153
d / Le délai de récupération ou "pay-back" 154
2 - L'impossible comparaison des différents critères 155
3 – La mesure des inputs et des outputs 157
a / La genèse des inputs et des outputs 157
a / Les différentes mesures des inputs 160
b / La difficile mesure de l'output 161
4 - L'absence de prise en compte de l'immatériel 161

II / LA PERFORMANCE TECHNIQUE **163**
A / LE CONCEPT DE LA FONCTION DE PRODUCTION 163
B / LA PRODUCTIVITE 166
1 - La notion de productivité 166
2 - Les facteurs explicatifs de la productivité moyenne du travail 168
a / Les facteurs directs 168
b / Les facteurs indirects 169
C / INVESTISSEMENTS IMMATERIELS, FONCTION DE PRODUCTION ET PRODUCTIVITE 170
1 - Progrès technique, recherche et développement et productivité 170
2 - Capital humain et productivité 175
a / introduction du stock de capital humain dans la fonction de production 175
b / Le lien éducation-productivité 178
c / Qualifications et productivité 179

D / LA THEORIE DE LA CROISSANCE ENDOGENE 180
1 - Introduction du progrès technique 180
a / Le premier modèle de Romer [1986] 180
b / Le second modèle de Romer [1990] 181
c / Les innovations technologiques : le modèle de Aghion et Howitt [1990] 183
2 – Introduction du capital humain 183

III / LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE 186
Encadré 2 190
Encadré 3 191

CONCLUSION DU CHAPITRE 192

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE 193

DEUXIEME PARTIE / ETUDES EMPIRIQUES 195

INTRODUCTION DE LA DEUXIEME PARTIE 197

CHAPITRE IV / QUALITE ET PERFORMANCES : LE CAS DE LA MIP 205

INTRODUCTION 207

SECTION I / PRESENTATION DE LA DEMARCHE MIP 207

INTRODUCTION 207

I / DEFINITION ET NAISSANCE DE LA DEMARCHE MIP 207
A / DEFINITION DE LA METHODE MIP 207
1 - Description générale de MIP (d'après le livre MIP) 208
2 – Groupes de travail et démarche MIP : deux point de vue différents 210
B / NAISSANCE DE LA DEMARCHE 211

II / ETUDE DE MONOGRAPHIES 212

III / ETUDE STATISTIQUE DES PROJETS MIP 213
A / PRESENTATION DE LA POPULATION TOTALE DES PROJETS MIP 213
B / ETAT DES PROJETS MIP 215
C / REPARTITION DES PROJETS EN FONCTION DES EFFECTIFS 217
D / REPARTITION DE LA POPULATION MIP SELON LA CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE DES PILOTES 219
E / DUREE DES PROJETS MIP TERMINES 221
F / REPARTITION DES PROJETS PAR DEPARTEMENT 225

SECTION II / LES FACTEURS INTERVENANT SUR LE TAUX DE QUALITE **228**

INTRODUCTION 228

I / LES VARIABLES ENDOGENES **229**
A / LES CARACTERISTIQUES DES MEMBRES DU PROJET MIP 230
1 – L'âge 230
2 - La formation initiale 231
3 - La formation MIP et SPC 232
4 - L'expérience professionnelle et la compétence 233
a / Parcours professionnel dans le groupe Usinor 234
b / Parcours professionnel hors Groupe Usinor 235
5 - Le charisme et les qualités managériales du pilote 235
6 - La motivation 238
a / La motivation financière 238
b / La reconnaissance morale 238
c / La destination du produit final 239
B / L'ORGANISATION DE LA METHODE 240
1 - L'encadrement des projets 240
a / Le responsable MIP du site 240
b / Le support de la hiérarchie 241
2 - Le suivi de la méthode préconisée 241
3 – La mise en place de groupes de travail 242
4 - La circulation de l'information 243
5 - Le temps passé par les individus 244
6 - L'implication des opérateurs 244

II / LES VARIABLES EXOGENES **246**

A / Les caractéristiques de la ligne de production 246
1 - L'âge de la ligne 246
a / La durée de vie moyenne de chaque type de ligne de production 246
b / L'âge de chaque équipement de la ligne 247
2 - L'origine du produit intermédiaire 248
3 - L'entretien de la ligne 249
a / Le coût d'entretien 249
b / La mise sous topomaintenance 249
4 - Le changement de process 250
5 - La stabilité des hommes 250
B / Les facteurs généraux 252

SECTION III / ANALYSE ECONOMIQUE **254**

INTRODUCTION 254

I / COUTS LIES A LA MISE EN PLACE DE LA DEMARCHE **254**
1 - Les coûts 255
2 - Les résultats financiers liés à la démarche MIP 258

II / LA MIP TAUX D'HUILLAGE **259**
A / DESCRIPTION DU PROJET 260
1 – Thème du projet 260
2 -Explications du process de fabrication 260
3 - Historique du projet 261
4 - Composition de l'équipe 261
5 - Les résultats 261
B / LES COUTS LIES AU FONCTIONNEMENT DU PROJET 262
1 – Le coût salarial 262
2 - coût de la formation 263
a - formation du pilote MIP et du responsable qualité 263
b - formation du personnel 264
3 - coût des intervenants 265
4 - investissements matériels et immatériels 265
5 - Montant global de l'étude MIP 266
C / ETUDE STATISTIQUE 266
1 - Etude des quatre histogrammes 267
2 - Le test du Khideux 271
3 - Etude de la variabilité du taux d'huilage 272
4 - Estimation de la population totale 273
D / ESTIMATION DU COUT D'UNE TONNE D'ACIER NON CONFORME AUX NORMES DE PRODUCTION DU TAUX D'HUILAGE 276
1 - La théorie d'A.O.Hirschmann 276
2 - Les trois scénarios possibles 279
a - Le scénario "catastrophe" 279
b - Le scénario "MIP" 285
c - Le scénario "mise en place d'un contrôle systématique" 287
3 - Comparaison des scénarios 288
a - Scénario catastrophe et scénario contrôle systématique : 288
b - Scénario catastrophe et scénario MIP : 289
c - Scénario MIP et scénario contrôle systématique : 289

III / LE CAS DU PROJET MIP RAIL **291**
A / PRESENTATION DU PROJET 291
1 - Description du processus de fabrication 291
2 - La caractéristique critique finale choisie 293
3 - Le déroulement du projet 294
a / L'avant MIP 294
b / Le lancement de MIP 294
c / Les groupes de travail 295
d / Les sous-groupes de travail 295
e / Intervenants extérieurs 296
f / Les étapes MIP 296
B / EVALUTATION DES COUTS LIES AU PROJET MIP RAIL 296
1 - Le groupe de travail de la coulée continue 296
2 - Le groupe de travail du dégazage 297
3 - Le groupe étude : SEDPRO + MQ + le client 297
4 - Le groupe de pilotage : SDQ + FAB + SEDPRO + MQ + le client 298
5 - La formation 298
a / La formation MIP 298
b / La formation SPC 299
6 - Les investissements matériels 299
a / Le dégazage en cuve 299
b / Le changement de process 299
7 - Coût de production supplémentaire 300
C / LES GAINS 300
D / LE RESULAT COMPTABLE 301

CONCLUSION DU CHAPITRE **303**

CHAPITRE V / REDUCTION DU TEMPS DE TRAVAIL ET PERFORMANCES **305**

INTRODUCTION **307**

PARTIE I / AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU TEMPS PARTIEL **309**
A / LES SALARIES A TEMPS PARTIEL 311
1 - L'aspect financier 311
a / La rémunération 311
b / Le placement de la prime 312
c / L'économie d'impôt 313
2 - Les avantages pour les salariés 314
3 - L'impact financier hors salaire 315
4 - Motivation / démotivation 316
B / LES SALARIES A TEMPS PLEIN 317
C / L'ENTREPRISE 318
1 - La mise en place du temps partiel 319
2 - Le taux d'absentéisme 319
3 - L'embauche de jeunes 319
4 – L'impact sur la masse salariale 320
a / La réduction de la masse salariale 320
b / L'augmentation de la masse salariale 320
5 - La productivité 321
6 - La qualité 321
7 – La sécurité 322

SECTION II / MESURE DES INDICATEURS POUR LES SITES DE FLORANGE ET DE MONTATAIRE **323**

I / L'ABSENTEISME POUR MALADIE **323**
A / Analyse de l'absentéisme pour maladie du site de Montataire 324
1 - Le taux d'absentéisme de l'ensemble du site de Montataire 324
2 - Le taux d'absentéisme du décapage-laminage de Montataire 325
B / Analyse de l'absentéisme pour maladie du site de Florange 329
1 - Le taux d'absentéisme de l'ensemble du site de Florange 329
2 - Le taux d'absentéisme du service décapage-laminage des APE de Florange 330
C / COMPARAISON PAR CATEGORIE DE SALARIES POUR LES DEUX SITES 331
1 - Premier niveau d'analyse 332
2 - Second niveau d'analyse 332
3 - Troisième niveau d'analyse 333

II / LA SECURITE **335**
A / ANALYSE DU SITE DE MONTATAIRE 335
B / ANALYSE DES ACCIDENTS DU DECAPAGE LAMINAGE DE MONTATAIRE 337
C / COMPARAISON PAR CATEGORIE DE SALARIES POUR LES DEUX SITES 338
1 - Premier niveau d'analyse 338
2 - Second niveau d'analyse 339
3 - Troisième niveau d'analyse 339

III / LA FORMATION **341**
1 - Premier niveau d'analyse 341
2 - Second niveau d'analyse 342
3 - Troisième niveau d'analyse 343

IV / LA PRODUCTIVITE **344**
A / MESURE DE LA PRODUCTIVITE DU DECAPAGE LAMINAGE DE MONTATAIRE 345
B / Les facteurs DIRECTS responsables des variations de la productivité 346
1 – L'augmentation de la production 347
a / Etude de la production mensuelle 347
b / Etude des coefficients saisonniers 348
c / Les raisons de l'augmentation de la production 349
d / Le taux de qualité 350
2 - La diminution du nombre d'heures travaillées 351
a / La diminution de l'effectif de l'équipe 351
b / La mise en place du temps partiel 352
c / Les heures d'absence 354
d / Le recours à l'emploi intérimaire et aux CDD 357
C/ LES FACTEURS INDIRECTS 357
1 - Les facteurs financiers 357
a / le salaire 358
b / La part de l'ancienneté 359
c / Les augmentations individuelles 360
2 - la compétence 362
a / Compétence et pannes modes opératoires 363
b / Management et climat social 365
3 - Les facteurs externes 367

PARTIE III / MESURE DES PERFORMANCES LIEES A L'INTRODUCTION DU TEMPS PARTIEL AU SEIN DU DECAPAGE LAMINAGE DE MONTATAIRE **370**

I / LE TEMPS SUPPLEMENTAIRE DE GESTION **371**

II / LA MASSE SALARIALE **371**
1 - Etude des variations de la masse salariale pour l'ensemble du site 371
2 - Etude du coût horaire avant et après le passage en temps partiel 375

III / LA VARIATION DE LA PRODUCTIVITE **379**
1 – Scénario A : l'accroissement de la production 379
2 – Scénario B : production identique 380

CONCLUSION DU CHAPITRE **381**

CHAPITRE VI / SECURITE ET PERFORMANCES **383**

INTRODUCTION **384**

SECTION I / ETUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE **387**

I / DESCRIPTION DES INDICATEURS **388**
1 - Le taux de fréquence des accidents soignés 389
2 – Le taux de fréquence des accidents déclarés 389
3 – Le taux de fréquence des accidents avec arrêt 389
4 – Le taux de gravité 390
5 – L'indice de gravité 390
6 – Les postes aménagés 391
7 – L'IPR 391

II / ETUDE DES VARIATIONS DES INDICATEURS SECURITE DES SALARIES SOLLAC 393
A / DONNES ANNUELLES SALARIES SOLLACE DE 1963 A 1997 393
1 – Suivi des taux de fréquence des accidents soignés, avec arrêt et du taux de gravité 394
2 – Etude des taux de croissance 397
3 – Etude statistique des quatre périodes 401
4 – Suivi du rapport accident avec arrêt / accident soigné 405
5 – Suivi du rapport accident mortel / accident avec arrêt 406
B / DONNEES MENSUELLES SUR LES SALARIES SOLLAC POUR L'ENSEMBLE DU SITE 408
1 – Etude des taux de fréquence de janvier 1992 à janvier 1998 408
a / Taux de fréquence des accidents soignés 408
b / Taux de fréquence des accidents déclarés 409
c / Taux de fréquence des accidents avec arrêt 410
2 – Etude des variations saisonnières entre janvier 1992 et décembre 1998 411
3 – Taux de gravité 413
4 – Indice de gravité 414
5 – L'IPR 415
a / Etude des événements selon les critères de détection, de gravité et de fréquence 415
b / Evolution des valeurs de ces critères depuis la mise en place de l'IPR 419

C / DONNES MENSUELLES SALARIES SOLLAC PAR CHSCT 421
1 – Taux de fréquence par CHSCT 422
a / Le taux de fréquence des accidents soignés 422
b / Le taux de fréquence des accidents déclarés 423
c / Le taux de fréquence des accidents avec arrêt 424
2 – Effets de saisonnalité du taux de fréquence des accidents soignés par CHSCT 431
3 – Comparaison des taux de fréquence des CHSCT et moyenne du site 434
a / Taux de fréquence des accidents soignés 434
b / Taux de fréquence des accidents déclarés 425
c / Taux de fréquence des accidents avec arrêt 436
4 – Introduction d'un facteur risque 437
D / DECOMPOSITION DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES SOLLAC 438
1 – Les sièges des lésions 438
2 – La nature des lésions 440
3 – Les éléments matériels 441

III / ETUDES DES VARIATIONS DES INDICATEURS SECURITE DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES D'ENTREPRISES EXTERIEURES 444

A / ETAT DES LIEUX 444
1 – Qualité des salariés 444
2 – Les taux de fréquence des accidents avec arrêt et le taux de gravité des entreprises de la coordination 445
B / DECOMPOSITION DES ACCIDENTS SURVENUS A DES SALARIES D'ENTREPRISES EXTERIEURES
1 – Les sièges des lésions 448
2 – La nature des lésions 449
3 – Les éléments matériels 450

IV / ANALYSE DES ACCIDENS SURVENUS A DES SALARIES INTERIMAIRES TRAVAILLANT POUR LE COMPTE DE SOLLAC 452

SECTION II / LES FACTEURS SUSCEPTIBLES DE FAIRE VARIER LES INDICATEURS SECURITE 456
I / LES ACTIONS DE SENSIBILISATION A LA SECURITE 456
A / LES FORMATIONS A LA SECURITE 456
B / LES ACTIONS DE SENSIBILISATION A LA SECURITE 462
1 - Le challenge sécurité Gésim 462
2 - Le challenge sécurité 465
a / La performance trimestrielle par CHSCT 465
b / La performance mensuelle par groupe 466
3 - Les points cadeaux en cas d'année sans accident 467
4 - Les campagnes sécurité et les journées à thème 469
a / Les campagnes sécurité 469
b / Les journées à thème 470
5 - L'audit sécurité 470

C / Les obligations légales 474
1 - La loi 474
2 - Les CHSCT 475
3 - Plan de prévention 475
4 - Le matériel de protection collective 476
5 - Le matériel de protection individuelle 476
6 - La mise en conformité 477
7 - Les produits dangereux 477
a / Le gaz 477
b / L'amiante 478
8 - Le Plan d'Opération Interne (POI) et le Plan Particulier d'Intervention (PPI) 478
a / Le POI 478
b / Le PPI 480
D / LA COMMUNICATION 480
1 - Les journaux 480
2 - Les affichages 481
3 - Les manifestations 482
4 - L'arbre des causes 482
E / AUTRES ACTIONS 482
1 - La minute sécurité 482
2 - Le comité sécurité usine 483
3 - Les groupes de travail liés à la sécurité 483
4 - Les suggestions et la charte du progrès participatif 483
F / LES ENTREPRISES EXTERIEURES 485
1 - La coordination 486
2 - Les démarches engagées 487

II / LES AUTRES FACTEURS POUVANT AVOIR UN IMPACT SUR LE NOMBRE D'ACCIDENTS 490

A / LES CARACTERISTIQUES DE LA SITUATION DE TRAVAIL 491
1 - Le taux de charge de travail, le stress et le bruit 491
2 - La situation inhabituelle de travail 492
B / LES CARACTERISTIQUES INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES DES SALARIES 492
1 - Les caractéristiques individuelles 492
2 - Les caractéristiques collectives 493
3 - Les habitudes 493
C / LA MISE EN PLACE D'UNE POLITIQUE QUALITE 494
D / LE MANAGEMENT ET LA POLITIQUE DES DIRIEGEANTS 494
1 – Le type de management 495
2 - Les directeurs du site de Dunkerque 495
3 - Les responsables sécurité du site de Dunkerque 496
E / LE CLIMAT SOCIAL 497
1 – Ulysse 497
a / Etude des six thèmes d'Ulysse 498
b / Etude du thème "climat interne" 500
2 – Microscope 501
3 - Les résultats observables 502
f / LE CHANGEMENT ORGANISATIONNEL 505

SECTION III / ANALYSE ECONOMETRIQUE ET ANALYSE DES DONNEES 505

I / LA QUALITE DES DONNEES 506

II / TEST ECONOMETRIQUE 508
A / LE CHOIX DE LA VARIABLE EXPLIQUEE 508
B / INTRODUCTION DES VARIABLES EXPLICATIVES 511
1 - Introduction de la variable audit 511
2 - Introduction de la variable Gésim 512
3 - Introduction des deux variables 512

III / ANALYSE DE DONNEES 513
1 - Première étape 513
2 - Seconde étape 516
3 - Troisième étape 519
4 - Quatrième étape 521
5 - Cinquième étape 523

SECTION IV / ANALYSE ECONOMIQUE DES ACTIONS SECURITE 526

I / COUTS DE PREVENTION 527
1- Les actions de sensibilisation à la sécurité 527
2 – Le service sécurité et le service médical 528
a / Le service sécurité de Sollac DK 528
b / Le service médical et les sapeurs pompiers 530
II / COUT DE REPARATION 531
A / COUTS DIRECTS DES ACCIDENTS DU TRAVAIL 531
1 - La cotisation annuelle à la CRAM 532
2 - Le coût salarial supplémentaire 537
a / Les indemnités journalières 537
b / Les primes de risque 537
3 - Le remplacement des salariés accidentés 537
a / le salarié ne peut pas occuper son poste 537
b / le salarié occupe un poste aménagé 538
c / Le remplacement du salarié décédé 538
4 - La perte de production et de productivité 538
a / La perte de production 538
b / La diminution de la productivité 539
5 – Le remplacement ou la réparation du matériel 540
6 - Les frais juridiques et administratifs 540
a / Le surcoût administratif 541
b / Les coûts judiciaires 541
c / Les surcoûts d'assurance 542
7 - Le coût de la réinsertion du salarié handicapé 542
B / Coûts indirects 542
1 - L'image de marque externe de l'entreprise 542
2 - L'image de marque interne de l'entreprise 543

III / COUT DE LA VIE HUMAINE **546**
A / LA THEORIE DU CAPITAL HUMAIN 547
B / LA THEORIE DU BIEN ETRE 547
C / LA JURISPRUDENCE 548

IV / TENTATIVE D'ESTIMATION DES GAINS **549**
A / SCENARIO BASE UNIQUEMENT SUR LES COUTS DIRECTS POUR 1992 ET 1998 550
B / SCENARIO INCORPORANT LES COUTS INDIRECTS POUR 1998 554
C / POINT D'EQUILIBRE 556

CONCLUSION DU CHAPITRE **558**

CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE **560**

CONCLUSION GENERALE **563**

BIBLIOGRAPHIE GENERALE **567**

GLOSSAIRE **577**

ANNEXES **581**
ANNEXES DU CHAPITRE III **583**
ANNEXES DU CHAPITRE IV **591**
ANNEXES DU CHAPITRE V **663**
ANNEXES DU CHAPITRE VI **711**

TABLE DES MATIERES **757**

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET GRAPHIQUES **771**

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET GRAPHIQUES

CHAPITRE INTRODUCTIF

Tableau 1 :	Récapitulatif des différentes typologies	27
Tableau 2 :	La typologie retenue	28
Tableau 3 :	Investissement et risque	45
Tableau 4 :	Contribution jointe aux stocks	59
Tableau 5 :	Complémentarité et substituabilité entre les stocks	61
Figure 1 :	Courbes d'indifférence entre deux biens	43
Figure 2 :	La création des stocks de capital immatériel	52
Figure 3 :	La matrice Spécificité - Dimension Humaine	53
Figure 4 :	Les stocks de capital immatériel à partir de la typologie	55
Figure 5 :	Décomposition du capital immatériel	56
Figure 6 :	Les stocks de capital immatériel	58

PREMIERE PARTIE / ANALYSE ECONOMIQUE ET INVESTISSEMENTS IMMATERIELS

CHAPITRE I

Tableau 1 :	Relation entre structures, systèmes d'organisation et modes de coordination	96
Figure 1 :	Le modèle SCP de Harvard	72
Figure 2 :	La structure fonctionnelle	85
Figure 3	La structure multidivisionnelle	86
Figure 4	La structure matricielle	88
Figure 5	La structure à liens directs	89
Figure 6	Team et hiérarchie	90
Figure 7	Evolution des structures aux Etats-Unis	91

CHAPITRE II

Tableau 1	Effort des salariés selon la probabilité d'être observé	121
Tableau 2	Calcul des utilités	134
Tableau 3	Indicateur de propagation du client Exit et du client Voice	139
Figure 1	Les relations entre les acteurs	110
Figure 2	Les différents comportements des clients	125
Figure 3	Choix de décisions Exit/Voice	130
Figure 4	L'analyse structurelle des secteurs	131

CHAPITRE III

Tableau 1	Calcul des recettes nettes d'exploitation	153
Tableau 2	Calcul des cash flows	153
Tableau 3	Calcul du cumul des cash-flows actualisés	154
Tableau 4	Les principaux critères de choix d'investissement	155
Tableau 5	Flux de liquidités des trois projets	156
Tableau 6	Calcul des valeurs des trois critères pour chacun des projets	156
Tableau 7	Les résultats issus des travaux de Cunéo	174
Figure 1	Ensemble de production	164
Figure 2	La mesure de l'inefficience X	187
Figure 3	Intégration des investissements immatériels dans le processus SCP	193

DEUXIEME PARTIE / ETUDES EMPIRIQUES

Tableau 1	Répartition des sites de production en France	202

CHAPITRE IV

Tableau 1	Différences entre groupe de travail et projet MIP	208
Tableau 2	Liste des monographies étudiées	210
Tableau 3	Nombre de projets MIP par site au 31/07/97	211
Tableau 4	Répartition des projets selon leur états par site au 1/07/07	214
Tableau 5	Répartition des projets en fonction des effectifs	216
Tableau 6	Répartition des projets en fonction de la catégorie socioprofessionnelle des pilotes	218
Tableau 7	Taux d'encadrement des sites	219
Tableau 8	Durée moyenne des projets MIP clôturés au 31/07/97	220
Tableau 9	Probabilité de clôture des projets MIP non terminés au 1/07/97	222
Tableau 10	Age des membre des projets MIP	228
Tableau 11	Liste des codifications des formations initiales	229
Tableau 12	Répartition des membres des projets en fonction de leur formation	229
Tableau 13	Répartition par niveau de formation	230
Tableau 14	Formation MIP et SPC	230
Tableau 15	Ancienneté des membres du projet (hors pilote)	232
Tableau 16	Qualités managériales du pilote du projet	235
Tableau 17	Nombre d'années de management	235
Tableau 18	Motivation financière	236
Tableau 19	Les variables relatives à la reconnaissance morale d'un projet MIP	237
Tableau 20	Destination du produit	238
Tableau 21	Importance de l'encadrement	239
Tableau 22	Le suivi de la méthode	240
Tableau 23	Mise en place ou non des groupes de travail auprès des projets MIP	241

Tableau 24	Circulation de l'information au sein d'un projet MIP	241
Tableau 25	Temps consacré par les individus au projet MIP	242
Tableau 26	Implication des opérateurs	243
Tableau 27	Durée moyenne des lignes de production	244
Tableau 28	Durée moyenne de la coulée continue de Florange	245
Tableau 29	Entretien de la ligne	247
Tableau 30	Critères et variables	249
Tableau 31	Valeurs des critères Ulysse par sites	250
Tableau 32	Obtention des données des variables exogènes	251
Tableau 33	Coûts liés à l'élaboration de la démarche MIP	255
Tableau 34	Résultats financiers liés à la démarche MIP	256
Tableau 35	Description du projet MIP taux d'huilage	258
Tableau 36	Coûts salariaux des membres du projet MIP	260
Tableau 37	Coûts salariaux inhérents à la formation	262
Tableau 38	Coûts salariaux inhérents à la formation	263
Tableau 39	Coûts salariaux des intervenants	263
Tableau 40	Coûts globaux de l'étude MIP	264
Tableau 41	Résultats du test du Khideux	269
Tableau 42	Significativité du test du Khideux	270
Tableau 43	Probabilités de la variabilité du taux d'huilage	270
Tableau 44	Production annuelle de la ligne considérée	272
Tableau 45	Valeurs des critères	272
Tableau 46	Calcul des probabilités de respecter les normes de production	273
Tableau 47	Calcul des probabilités de respecter les normes de production	273
Tableau 48	Valeur de l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client	276
Tableau 49	Valeur de l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client	276
Tableau 50	Coût global prenant en compte l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client	282
Tableau 51	Coût global des dépenses engagées pour la méthode MIP	283
Tableau 52	Coût global prenant en compte l'indicateur de propagation de l'insatisfaction du client	285
Tableau 53	Résultat comptable entre scénarios catastrophe et contrôle systématique	287
Tableau 54	Résultat comptable ente scénarios catastrophe et scénario MIP	287
Tableau 55	Résultat comptable entre contrôle systématique et scénario MIP	288
Tableau 56	Coût salarial du groupe de travail de la coulée continue	294
Tableau 57	Coût salarial du groupe de travail du dégazage	295
Tableau 58	Coût salarial du groupe de travail étude	295
Tableau 59	Coût salarial du groupe de travail de pilotage	296
Tableau 60	Evolution du taux de rebut	298
Tableau 61	Résultat comptable du projet MIP	299
Tableau 62	Coûts des scénarios pour la MIP "taux d'huilage"	301

Figure 1	Représentation de la démarche MIP	207
Figure 2	Process de MIP rail	291

Graphique 1	Répartition des projets MIP par site de production	212
Graphique 2	Etat des projets MIP au 1/07/97	214
Graphique 3	Nombre de projets MIP pour 1000 salariés	216
Graphique 4	Répartition des projets en fonction de la catégorie socioprofessionnelle des pilotes	218
Graphique 5	Taux d'encadrement des sites	219

Graphique 6	Durée des projets MIP	221
Graphique 7	Estimation de la durée des projets MIP non terminés au 1/07/97	222
Graphique 8	Répartition des projets MIP de Florange par département de production au 1/07/97	223
Graphique 9	Répartition des projets MIP de Dunkerque par département de production au 1/07/97	224
Graphique 10	Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1993	266
Graphique 11	Variabilité du taux d'huilage sur la période de septembre 1993	266
Graphique 12	Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1994	266
Graphique 13	Variabilité du taux d'huilage sur la période d'août 1994	267
Graphique 14	Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1993	267
Graphique 15	Variabilité du taux d'huilage sur la période de septembre 1993	268
Graphique 16	Variabilité du taux d'huilage sur la période de janvier 1994	268
Graphique 17	Variabilité du taux d'huilage sur la période d'août 1994	268
Graphique 18	Probabilités de la variabilité du taux d'huilage	271
Graphique 19	Probabilités de la variabilité du taux d'huilage	273

CHAPITRE V

Tableau 1	Avantages et inconvénients liés au temps partiel	308
Tableau 2	Calcul de rémunération	309
Tableau 3	Calcul du revenu imposable d'un foyer travaillant à temps plein	311
Tableau 4	Calcul du revenu imposable pour un salarié travaillant à temps partiel	311
Tableau 5	Taux d'absentéisme pour maladie	324
Tableau 6	Taux d'absentéisme pour maladie selon le type de contrat pour 1995 et 1996	325
Tableau 7	Répartition de l'absentéisme du site de Florange en 1997	327
Tableau 8	Répartition des accidents du travail du décapage-laminage du site de Montataire entre 1993 et 1997	335
Tableau 9	Mesure de la productivité du décapage-laminage de Montataire	343
Tableau 10	Simulation de la productivité du décapage-laminage de Montataire	344
Tableau 11	Taux de qualité du décapage-laminage	348
Tableau 12	Equivalent temps plein par équipe	350
Tableau 13	Mesure des entrées nettes au décapage-laminage de Montataire	351
Tableau 14	Corrélation entre compétence moyenne et pannes modes opératoires	363
Tableau 15	Mesure de la masse salariale du site de Montataire pour 1997	371
Tableau 16	Décomposition de la masse salariale par contrat de travail à temps partiel du site de Montataire pour 1997	374
Tableau 17	Décomposition de l'intéressement par type de contrats du site de Montataire pour l'année 1997	375
Tableau 18	Décomposition de la masse salariale pour les contrats RTA du site de Montataire souscrits en 1997	376
Tableau 19	Variation de la productivité du décapage-laminage de Monataire entre 1996 et 1997	377
Tableau 20	Résultats des indicateurs pour Montataire et Florange	380

Graphique 1	Taux d'absentéisme annuel de l'ensemble du site de Montataire	322
Graphique 2	Taux d'absentéisme annuel de l'ensemble du site de Montataire de 1994 à 1997	323
Graphique 3	Taux d'absentéisme du décapage-laminage de Montataire de 1994 à 1997	324
Graphique 4	Taux d'absentéisme du décapage-laminage de Montaire pour 1995 et 1996	325
Graphique 5	Comparaison du taux d'absentéisme du site et du décapage-laminage	326
Graphique 6	Suivi de l'absentéisme pour maladie de l'ensemble du site de Florange en 1997	328
Graphique 7	Suivi de l'absentéisme pour maladie et blessures du décapage-laminage et de l'ensemble des services des aciers pour emballage de Florange de 1992 à 1997	329
Graphique 8	Ratio heures maladies / heures totales de Florange	330
Graphique 9	Ratio heures maladies / heures totales de Montataire	330
Graphique 10	Ratio heures maladies / heures totales des IC de Florange	331
Graphique 11	Ratio heures maladies / heures totales des IC de Montataire	331
Graphique 12	Ratio heures maladies / heures totales des OETAM de Florange	331
Graphique 13	Ratio heures maladies / heures totales des OETAM de Montataire	332
Graphique 14	Suivi des accidents du travail du site de Montataire	333
Graphique 15	Répartition des accidents du travail du site de Montataire	334
Graphique 16	Suivi des accidents du travail du décapage-laminage	335
Graphique 17	Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales de Florange	336
Graphique 18	Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales de Montataire	336
Graphique 19	Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales des OETAM de Florange	337
Graphique 20	Ratio heures absences pour accident avec arrêt / heures totales des OETAM de Montataire	338
Graphique 21	Ratio heures formation / heures totales de Florange	339
Graphique 22	Ratio heures formation / heures totales de Montataire	340
Graphique 23	Ratio heures formation / heures totales des IC de Florange	340
Graphique 24	Ratio heures formation / heures totales des IC de Montataire	340
Graphique 25	Ratio heures formation / heures totales des OETAM de Florange	341
Graphique 26	Ratio heures formation / heures totales des OETAM de Montataire	341
Graphique 27	Production mensuelle du décapage-laminage	345
Graphique 28	Coefficients saisonniers moyens sur 95/96/97	346
Graphique 29	Taux de qualité du décapage-laminage de Montataire	348
Graphique 30	Suivi des équivalents temps plein	350
Graphique 31	Ratio heures maladies / heures travaillées	353
Graphique 32	Pourcentage heures longues maladies / heures maladies totales	354
Graphique 33	Ratio heures maladies / heures travaillées hors maladie longue durée	354
Graphique 34	Rémunération moyenne par coefficient	356
Graphique 35	Ecart type des rémunérations par coefficient	357
Graphique 36	Suivi de l'ancienneté au DKPL de Montataire	357
Graphique 37	Montant de la dernière augmentation individuelle	358

Graphique 38	Nombre de mois depuis la dernière augmentation individuelle	359
Graphique 39	Evolution de la valeur de la compétence de l'équipe	360
Graphique 40	Suivi de la compétence moyenne	361
Graphique 41	Arrêts pour pannes modes opératoires	362
Graphique 42	Temps d'arrêts moyens pour pannes modes opératoires par chef de poste pour la période de janvier 1995 à mars 1997	364
Graphique 43	Temps d'arrêts moyens pour pannes modes opératoires par chef de poste pour la période d'avril 1997 à août 1998	364
Graphique 44	Nombre d'enfants par salariés du décapage-laminage	366
Graphique 45	Situation familiale des salariés du décapage-laminage	366
Graphique 46	Pyramide des âges des salariés du décapage-laminage	367
Graphique 47	Suivi des qualifications du personnel du décapage-laminage	367

CHAPITRE VI

Tableau 1	Variations des indicateurs sécurité entre 1963 et 1997	398
Tableau 2	Les quatre phases de construction de Sollac Dunkerque	404
Tableau 3	Nombre de postes aménagés	406
Tableau 4	Etude des coefficients et des probabilités du logarithme des taux de fréquence des accidents soignés et des accidents déclarés	412
Tableau 5	Pourcentage d'accidents soignés survenus à des salariés en contrat CTV	413
Tableau 6	Liste des CHSCT	421
Tableau 7	Taux de fréquence moyen par type d'accidents de janvier 1992 à février 1998	424
Tableau 8	Rapports entre les AD/AS et AA/AS de J92 à F98	426
Tableau 9	Matrice de corrélation entre les trois taux de fréquence de J92 à F98	427
Tableau 10	Matrice de corrélation entre les trois taux de fréquence pour 1992 et 1993	429
Tableau 11	Etude des coefficients et des probabilités du logarithme des taux de fréquence des accidents soignés par CHSCT	431
Tableau 12	Etude des pics saisonniers par CHSCT	433
Tableau 13	Somme des taux de fréquence des accidents avec arrêt	436
Tableau 14	Test économétrique de la notion de risque	438
Tableau 15	Répartition des sièges de lésion de 1991 à 1997	439
Tableau 16	Répartition de la nature des lésions de 1991 à 1997	440
Tableau 17	Répartition des accidents par éléments matériels de 1991 à 1997	442
Tableau 18	Répartition des entreprises extérieures	444
Tableau 19	Répartition des salariés intérimaires	445
Tableau 20	Répartition des accidents par sièges des lésions de 1994 à 1997	448
Tableau 21	Répartition des accidents par nature des lésions de 1994 à 1997	449
Tableau 22	Répartition des accidents par éléments matériels des lésions de 1994 à 1997	452
Tableau 23	Répartition des accidents par société d'intérim	454
Tableau 24	Ecart sur le nombre d'heures de formations sécurité des salariés Sollac réalisées entre les données du service formation et celles de l'unité support sécurité	457
Tableau 25	Nombre d'heures de formation des salariés Sollac relatives à la sécurité	458

Tableau 26	Nombre de formations internes et externes pour le personnel Sollac	458
Tableau 27	Nombre de formations internes dispensées au personnel Sollac et au personnel des entreprises extérieures	459
Tableau 28	Historique du challenge Gésim	463
Tableau 29	Nombre de groupes par CHSCT par année	464
Tableau 30	Nombre de groupes par année	464
Tableau 31	Calcul des points sécurité selon le nombre d'accidents du trimestre et les CHSCT	465
Tableau 32	Nombre de points selon les risque de la fonction exercée	466
Tableau 33	Coût du challenge sécurité	467
Tableau 34	Barème d'attribution des points cadeaux	468
Tableau 35	Coût des points cadeaux	468
Tableau 36	Historique des campagnes sécurité	469
Tableau 37	Nombre d'audits réalisés en 1992 et 1993	471
Tableau 38	Nombre d'audits réalisés en 1994	471
Tableau 39	Nombre d'actes ou situations dangereux identifiés en 1994	472
Tableau 40	Nombre de risques mortels détectés lors des audits en 1996, 1997 et 1998	472
Tableau 41	Nombre de risques graves détectés lors des audits en 1996, 1997 et 1998	472
Tableau 42	Nombre de risques légers détectés lors des audits en 1996, 1997 et 1998	473
Tableau 43	Nombre d'actions et de dépenses liées au décret 9340 en 1996, 1997 et 1998	477
Tableau 44	Nombre et coût des affiches sécurité de 1992 à 1998	481
Tableau 45	Répartition des entreprises de la coordination	487
Tableau 46	Historique des actions de sensibilisation	488
Tableau 47	Historique des principales actions et démarches de progrès	494
Tableau 48	Historique des directeurs du site de Sollac Dunkerque	495
Tableau 49	Historique des responsables sécurité du site de Sollac Dunkerque	496
Tableau 50	Présentation des thèmes et indicateurs d'Ulysse	498
Tableau 51	Comparaison des thèmes de l'enquête Ulysse 1996/1998	499
Tableau 52	Enquête Microscope	501
Tableau 53	Enquête Microscope	501
Tableau 54	Enquête Microscope	502
Tableau 55	Qualité des données recueillies	507
Tableau 56	Etude des coefficients et des probabilités du logarithme des taux de fréquence des accidents soignés et des accidents déclarés	510
Tableau 57	Variables utilisées pour l'analyse des données	514
Tableau 58	Contribution partielle des variables aux axes	514
Tableau 59	Contribution partielle des variables aux axes	515
Tableau 60	Contribution partielle des variables aux axes	517
Tableau 61	Contribution partielle des variables aux axes	518
Tableau 62	Contribution partielle des variables aux axes	519
Tableau 63	Contribution partielle des variables aux axes	520
Tableau 64	Contribution partielle des variables aux axes	521
Tableau 65	Contribution partielle des variables aux axes	522
Tableau 66	Contribution partielle des variables aux axes	523
Tableau 67	Contribution partielle des variables aux axes	524
Tableau 68	Coûts des actions de sensibilisation à la sécurité	528
Tableau 69	Coûts du service sécurité	530

Tableau 70	Coûts du service médical et des sapeurs pompiers	531
Tableau 71	Historique des coûts de cotisations	535
Tableau 72	Les coûts relatifs aux trois catégories d'acteurs	549
Tableau 73	Données relatives aux années 1992 et 1998	551
Tableau 74	Calcul des coûts de prévention pour 1992 et 1998	551
Tableau 75	Calcul des coûts de réparation pour 1992 et 1998	552
Tableau 76	Calcul des coûts totaux pour 1992 et 1998	553
Tableau 77	Présentation des coûts indirects pour 1998	554
Tableau 78	Indicateur de propagation de l'insatisfaction du client	555
Tableau 79	Coûts liés aux accidents du travail pour 1998	556
Tableau 80	Nombre de demandes de reconnaissance de maladies professionnelles	55ç

Graphique 1	Nombre d'accidents soignés, déclarés, avec arrêt, survenus sur le site de Dk entre J92 et J99	387
Graphique 2	Evolution du taux de fréquence des accidents soignés de 1963 à 1997	394
Graphique 3	Evolution du taux de fréquence des accidents avec arrêt de 1963 à 1997	394
Graphique 4	Evolution du taux de gravité de 1963 à 1997	396
Graphique 5	Evolution des taux de croissance des taux de fréquence des accidents soignés, des accidents avec arrêt et du taux de gravité	397
Graphique 6	Double lissage selon la méthode de Tukey	400
Graphique 7	Moyenne et écart type du taux de fréquence des accidents soignés	401
Graphique 8	Moyenne et écart type du taux de fréquence des accidents avec arrêt	402
Graphique 9	Moyenne et écart type du taux de gravité	402
Graphique 10	Evolution du rapport des accidents avec arrêt sur les accidents soignés de 1963 à 1997	405
Graphique 11	Evolution du rapport des accidents mortels sur les accidents avec arrêt de 1968 à 1997	407
Graphique 12	Evolution du taux de fréquence des accidents soignés de J92 à J99	408
Graphique 13	Evolution du taux de fréquence des accidents déclarés de J92 à J99	409
Graphique 14	Evolution du taux de fréquence des accidents avec arrêt de J92 à J99	410
Graphique 15	Etude des variations saisonnières du taux de fréquence des accidents soignés de 1992 à 1998	411
Graphique 16	Evolution du taux de gravité de J92 à J99	414
Graphique 17	Evolution de l'indice de gravité de J92 à D98	415
Graphique 18	Evolution du nombre d'événements en fonction du degré de détection de O93 à A97	416
Graphique 19	Evolution du nombre d'événements en fonction du degré de gravité de O93 à A97	417
Graphique 20	Evolution du nombre d'événements en fonction du degré de fréquence de O93 à A97	418
Graphique 21	Evolution du critère de détection de 1994 à 1996	419
Graphique 22	Evolution du critère de gravité de 1994 à 1996	420
Graphique 23	Evolution du critère de fréquence de 1994 à 1996	420
Graphique 24	Evolution du rapport accidents déclarés / accidents soignés et du rapport accidents avec arrêt / accidents soignés de J92 à F98	426

Graphique 25	Evolution du taux de fréquence des accidents avec arrêt des entreprises de la coordination de J94 à N97	446
Graphique 26	Evolution du taux de gravité des entreprises de la coordination de J94 à N97	446
Graphique 27	Comparaison des taux de fréquence des accidents soignés des salariés intérimaires et des salariés Sollac de J96 à J99	452
Graphique 28	Comparaison des taux de fréquence des accidents déclarés des salariés intérimaires et des salariés Sollac de J96 à J99	453
Graphique 29	Comparaison des taux de fréquence des accidents avec arrêt des salariés intérimaires et des salariés Sollac de J96 à J99	453
Graphique 30	Répartition de la formation interne et externe des salariés Sollac	459
Graphique 31	Répartition de la formation interne entre salariés Sollac et salariés d'entreprises extérieures	460
Graphique 32	Répartition des risques détectés lors des audits sécurité en 1996, 1997 et 1998	473
Graphique 33	Thèmes d'Ulysse en 1996	499
Graphique 34	Thèmes d'Ulysse en 1998	500
Graphique 35	Ulysse, climat interne	500
Graphique 36	Résultats observables usine	504
Graphique 37	Etape 1	515
Graphique 38	Etape 1	516
Graphique 39	Etape 2	517
Graphique 40	Etape 2	518
Graphique 41	Etape 3	519
Graphique 42	Etape 3	520
Graphique 43	Etape 4	521
Graphique 44	Etape 4	522
Graphique 45	Etape 5	524
Graphique 46	Etape 5	525
Graphique 47	Evolution du taux de cotisations	535
Graphique 48	Evolution de la satisfaction des salariés en fonction des accidents du travail	544
Graphique 49	Coût d'opportunité	546
Figure 1	Apparition des coûts de prévention et de réparation	526
Figure 2	Organigramme du service sécurité de Dunkerque	529

UNIVERSITÉ DES SC. ET TECHN. BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE LILLE