

LA SAGA DE BULL BELFORT

*OU
IL ETAIT UNE FOIS DANS L'EST*

Bull



S O M M A I R E

REMERCIEMENTS	3
<i>LES AUTEURS</i>	
PREFACE	4
<i>G. ALLAIRE Président du Club des Anciens</i>	
AVANT-PROPOS	6
<i>Y. RAYNAUD Directeur Général de Bull Périphériques</i>	
PARTIE 1	
<i>LES HOMMES ET L'ORGANISATION</i>	
CHAPITRE 1	7
<i>HEUREUX EVENEMENT OU HEUREUX HASARD ?</i>	
CHAPITRE 2	9
<i>LE DEMARRAGE ET LA CROISSANCE</i>	
CHAPITRE 3	13
<i>L'ATELIER DU DEBUT</i>	
CHAPITRE 4	17
<i>L'ONCLE SAM S'INTERESSE A C.M.B.</i>	
CHAPITRE 5	21
<i>L'AGE ADULTE</i>	
CHAPITRE 6	31
<i>L'ONCLE SAM CHANGE DE VISAGE</i>	
ANNEXES 1	34
<i>CHRONOLOGIE</i>	
2	37
<i>L'EVOLUTION DES EFFECTIFS</i>	

S O M M A I R E

PARTIE 2

LES HOMMES ET LA TECHNOLOGIE

CHAPITRE 1

DE LA CARTE PERFOREE AU MAGNETISME

39

CHAPITRE 2

L'INFORMATION AU SERVICE DE L'ENTREPRISE ET DES HOMMES

45

CHAPITRE 3

LES CIRCUITS DE COMMUTATION : DE LA MILLI A LA NANO SECONDE

53

CHAPITRE 4

LES TECHNOLOGIES : TOUTE UNE HISTOIRE...

57

CHAPITRE 5

DU CONTROLE DE CONFORMITE AU CONCEPT DE QUALITE

63

ANNEXES 1 PRODUITS ET PRODUCTION

66

2 PLAN DE L'USINE : EVOLUTION DES BATIMENTS

72

CONCLUSION

76

BULL PERIPHERIQUES, AUJOURD'HUI ET DEMAIN ;
LES LEÇONS DE L'HISTOIRE

BIBLIOGRAPHIE

GLOSSAIRE

80

REMERCIEMENTS

«Toute connaissance est une co-naissance» se plaisait à dire Claudel. Ainsi cet ouvrage est-il né grâce à la coopération de nombreuses personnes «Bullistes et non Bullistes» que nous souhaitons vivement remercier ici.

Notre gratitude va aux administrations, Chambre de Commerce et d'Industrie de Belfort, Archives départementales du Territoire de Belfort, qui ont bien voulu nous accueillir, et mettre leur documentation à notre service. Nous sommes également reconnaissants aux collègues encore en fonction, qui ont joué le jeu en nous accordant de précieuses minutes d'un emploi du temps souvent très chargé. Que soient à ce titre ici remerciés :

G. Baumann, A. Belliere, R. Beurier, J. Borie, P. Butin, A. Constantin, A. Dumond, R. Eglin, E. Faure, M. Fay, A. Gavois, R. Goursaud, C. Grandclément, A. Jeandel, P. Lambert, M. Landrieu, G. Lang, L. Lanois, H. Lethiec, S. Maillot, C. Martinet, G. Meslot, P. Notter, D. Ploye, A. Pontes, C. Py, M. Picard, G. Pillods, M.-J. Raymond, A. Rouveyrol, J.-C. Sarre, M. Traxer, B. Weiss.

Mais aussi les retraités qui ont su trouver le temps pour nous recevoir tels R. Albaret, M. André, P. Bodson, G. Verlaquet et tous ceux que nous avons oubliés et qui voudront bien nous pardonner.

Nous souhaitons, par ailleurs, exprimer notre reconnaissance au service communication de Bull Périphériques, en la personne de Michèle Larchez qui a eu l'initiative du projet, a su nous faire profiter de sa compétence et de Sylvie Tournier qui a assuré avec beaucoup de patience la logistique de l'ouvrage. Toutes deux ont su nous conforter dans les moments de doute.

Enfin, sans la foi d'Yves Raynaud, Directeur Général de Bull Périphériques, Jean Malochet chef de l'établissement de Belfort, mais aussi les encouragements de MM. Jacques Stern Président Directeur Général, et Francis Lorentz Directeur Général du groupe au travers du Club des Anciens, rien n'eut été possible.

Cet historique est le fruit de l'Esprit d'Equipe qui anime tous les Bullistes, jeunes et moins jeunes... Qu'il soit un présage pour notre bateau en ce jour de départ pour la course autour du monde !

LES AUTEURS

Gilbert ALLAIRE

Pierre BOURDEAU

Vincent de FRANCO

Marc GACHON

Gilbert GIVERNAUD

Michel MAZIMANN

Jacques PY

Belfort, le 28 septembre 1985

P R E F A C E

Le titre de notre historique sur Bull Belfort aurait pu être «Comment survivre entre transferts et fusions». C'eut été une manière d'illustrer ce que nous avons vécu. A l'origine de l'établissement, c'est un transfert de fabrications de Paris vers Belfort qui a conduit, il y a un quart de siècle, un groupe de Parisiens pour la plupart, à venir insuffler aux Francs-Comtois, le virus de ce qui allait devenir «l'informatique».

J'ai eu le privilège d'être l'un deux et, pourquoi ne pas dire, d'avoir eu la chance de participer dès 1960 à cette aventure, de voir naître Bull Belfort. Le personnel de DMC repris par Bull, devait passer du fil à broder aux cartes perforées. Certes, Jacquart avait en son temps montré comment ordonner des trous pour marier des fils. Le pari de démontrer qu'en associant des fils, on parvenait à faire des trous ou, progrès oblige, à imprimer des caractères sur du papier, n'était pas gagné d'avance.

Aujourd'hui, lorsqu'on survole ces 25 années d'activité, on est frappé par :

- L'effort permanent de formation du personnel de l'entreprise et ce dès le début des activités de l'établissement. En 1960, aucun nouvel embauché ne rejoignait son poste de travail, sans avoir suivi au moins deux jours de formation. En 1985, Bull Périphériques consacre près de 5% de la masse salariale à la formation.
- La transformation des métiers ; d'une activité essentiellement mécanique au départ, l'entreprise maîtrise aujourd'hui les techniques les plus avancées en électronique, magnétisme et micromécanique.
- La transformation de l'établissement ; les premières années, Bull Belfort n'était qu'un satellite de Bull à Paris, une usine de production qui exécutait ce que Paris élaborait. Aujourd'hui, Bull Périphériques est une branche de l'arbre symbole du groupe Bull qui, telle une filiale, possède la maîtrise complète d'œuvre pour la planification, le développement des technologies, la conception, la fabrication et la commercialisation dans le monde entier de plusieurs gammes de périphériques.
- La transformation des locaux ; de l'usine à la campagne, nous sommes passés à des installations techniques et industrielles très sophistiquées.
- La vitalité de l'établissement, malgré une histoire peu commune et riche en événements traumatisants.

Ecrire un historique, c'est accomplir un véritable acte de foi. En le faisant nous avons eu le plaisir de redécouvrir le passé et aussi celui de mettre à l'épreuve «l'Esprit d'Equipe» qui continue d'animer les retraités et les pré-retraités. Le principal mérite de l'histoire de Bull Belfort, que nous éditons en ce 25ème anniversaire de l'établissement, est celui d'exister. Nous pensons que ce n'est qu'une structure de base. Nous comptons sur les critiques de ceux qui vécurent les événements rapportés pour l'entretenir et sur les plus jeunes pour l'enrichir.

A ces jeunes, notre souci est de transmettre un passé riche d'enseignements ; de leur dire qu'en devenant «Bullistes», l'expérience leur prouvera qu'ils le seront souvent jusqu'au bout des ongles. Que depuis que Bull est Bull, nous avons toujours surmonter les difficultés même les plus dramatiques, que nous sommes confiants dans leur aptitude à nous surpasser.

Alors «Acte de Foi» ? Oui certainement, foi en Bull, foi en l'informatique française, foi en notre région : la Franche-Comté, foi dans les jeunes, foi dans l'avenir...

Et si pour conclure, on se posait la question de savoir ce que les anciens viennent faire dans cette histoire ? La Direction Générale du Groupe pense que nous sommes la mémoire de Bull ; que c'est à nous qu'il appartient de mettre en valeur son patrimoine technique et culturel. Alors lorsque Yves Raynaud proposa au Président du Club des Anciens de retracer l'histoire de la Compagnie dans la région, nous y avons été favorables. L'importance de la mission dépassant le cadre du Club, nous avons fait appel à toutes les bonnes volontés. Ce sont nos conclusions que nous vous présentons aujourd'hui, nous espérons qu'elles satisferont à votre attente.

Dans le même esprit d'autres tâches pourraient être accomplies, en associant dans une structure juridique à définir, tous ceux qui se réclament d'une, ancienneté à la compagnie ; qu'ils soient encore ou non en activité, ou qu'ils l'aient quittée mais qui ont en commun le désir de participer à sa mise en valeur, sous des formes qui restent à découvrir...

Gilbert ALLAIRE
Président du Club des Anciens
de l'Etablissement de Belfort

AVANT-PROPOS

Cher lecteur, cet ouvrage vous apporte l'histoire de Bull Belfort telle qu'elle fut vécue par ses auteurs au cours des 25 dernières années. L'ensemble des épreuves traversées, la diversité des produits confiés ou créés à Belfort, le renouvellement constant des technologies, l'origine très variée des personnes et des équipes, l'évolution constante des structures et des missions sont autant de témoignages de la vitalité de Bull Belfort au sein du Groupe Bull.

«Connais-toi toi-même» dit le philosophe ! C'est là indéniablement une des motivations profondes, qui nous a poussés à coucher notre histoire sur papier. Prendre conscience de ses racines (a fortiori lorsqu'il s'agit d'un «arbre» !) en saisissant toute l'envergure, n'est-ce pas aussi un moyen de mieux connaître son passé dans le souci de mieux préparer son avenir !

Que cet historique - si modeste, si imparfait soit-il - soit un hommage rendu aux Bullistes d'horizons divers (la compagnie des machines Bull avait, en effet, 27 ans lors de l'achat de l'établissement de Belfort) qui ont contribué à la naissance de Bull-Belfort ; de l'exécutant au décideur, tous ont su y apporter leur compétence.

Qu'il soit également un hommage aux Franc-Comtois et aux Alsaciens qui, par la conscience professionnelle et le souci du travail bien fait qu'on leur reconnaît depuis des générations, ont permis à un projet de devenir réalité.

Enfin, bravo aux pré-retraités, retraités et membres du Club des Anciens, qui de par cet ouvrage, ont fait la preuve, une fois de plus, qu'ils sont bien la «mémoire» vivante de notre groupe.

A chacun d'entre nous de puiser dans cet ouvrage les enseignements et l'inspiration pour construire et renforcer... les prochaines 25 années.

Yves RAYNAUD
Directeur Général de
Bull Périphériques

HEUREUX EVENEMENT OU HEUREUX HASARD ?

1 945 - L'après seconde guerre mondiale commence. La compagnie des machines BULL emploie 700 personnes et possède deux usines : Paris et Lyon.

1960 - Bilan du développement économique et technique : 8.000 employés dont 1.500 travaillent à l'exportation. BULL a fait un gros effort de décentralisation et se trouve à la tête de six nouvelles usines : Amsterdam (1948), Vendôme (1953), Les Andelys (1955), Mouys (1956), St. Quentin (1956), St. Ouen (1959).

L'importance des nouvelles fabrications (Série 300, Gamma 60) nécessite de grands espaces. L'originalité de BULL sera de les trouver dans l'Est, plus précisément à Belfort.



● Sortie des usines Dollfus-Mieg

BULL prend la succession de DOLLFUS-MIEG et Cie (D.M.C.). Une bien grande et vieille Dame que cette D.M.C. qui naquit 214 années plus tôt, en 1746 à Mulhouse où elle était spécialisée à l'époque dans la fabrication de toiles peintes. Toujours dans le textile à Mulhouse, D.M.C. décide d'ouvrir une usine dans le territoire de Belfort, partie de l'Alsace restée française après la guerre de 1870-71. Elle fut mise en service en 1880 et le dernier bâtiment, le n° 14, construit entre 1927-29 (cf. notre plan). Quatre-vingt années plus tard, la concurrence étrangère et les difficultés économiques, conduisent D.M.C. à regrouper ses activités à Mulhouse. Ainsi le 29 février 1960 les 200 derniers ouvriers quittent définitivement l'usine D.M.C. de Belfort. C'est un problème grave pour l'emploi régional et la Chambre de Commerce de Belfort est très préoccupée. C'est dans ce contexte qu'un événement – les historiens plus tard le qualifieront peut être de «miracle» – se produisit.

Au cours d'un cocktail professionnel qu'on dit organisé par IBM, apercevant le Secrétaire d'Etat aux Finances, le directeur de fabrication représentant BULL, s'enquiert auprès de lui de l'aide financière que l'Etat pourrait apporter à un nouveau projet de décentralisation de la Compagnie. Le Secrétaire d'Etat a une fille (jusque là, c'est normal) qui est secrétaire à la Chambre de Commerce de Belfort (c'est là, le «miracle»). La suite se devine ; l'affaire est vite conclue ; passons sous silence les signatures et autres campagnes d'honneur et revenons au lendemain du 29 février 1960 à Belfort ; le miracle est passé, l'aventure commence.

Premier mars 1960, première mission BULL confiée à 4 membres de la compagnie :

– «Etablir un programme de travail pour le déplacement de 8 postes de Vendôme à Belfort avec tous les documents de formation et de fabrication.

- Embaucher 5 à 6 personnes, les sélectionner et les former à partir des documents Vendôme et en liaison avec Paris ; conserver les salaires D.M.C.



• Vue générale (année 1960)

- Etablir des rapports avec les services administratifs, la Sécurité Sociale, l'inspection du travail, etc.

- Dès le premier jour, contrôler les réceptions et les sorties. Prévoir les dépenses de main d'œuvre.

- Transport : voir le transporteur le plus avantageux et rapide (SNCF, etc.).

Le problème du raccordement de la voie SNCF doit être étudié rapidement en fonction de l'importance du trafic de fin 1960.»

Fin de Message...

Fin mars, l'effectif était de 23 personnes dont 13 soudeuses.

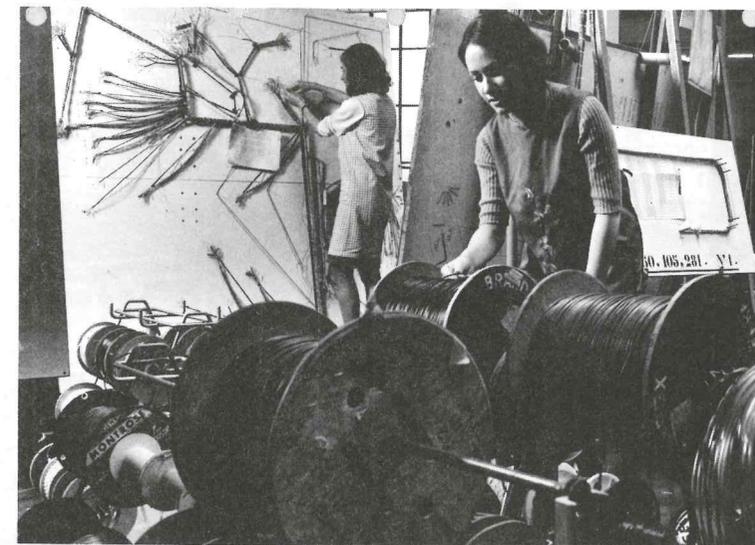
L'atelier de soudage est installé au-dessus de l'actuelle loge-portière. Les composants parviennent par petits colis, le programme d'embauche est fonction des arrivages. Chaque soir on comptabilise la production, on l'emballage et on va la porter à la gare.

L'équipe des débuts est très soudée aussi bien le petit groupe des détachés que les nouveaux embauchés. Les contacts sont directs, les problèmes se règlent vite. On n'est pas trop regardant au sujet des procédures...

LE DEMARRAGE, LA CROISSANCE

En février-mars 1960 l'usine de Belfort démarre ses fabrications sous le contrôle des services parisiens de la compagnie des machines Bull ; sa première vocation est d'être un fournisseur de valeur ajoutée.

La première activité est le montage d'ensembles partiels électroniques : régénérateurs, lignes à retard, châssis, câblage de l'unité centrale GAMMA 3.



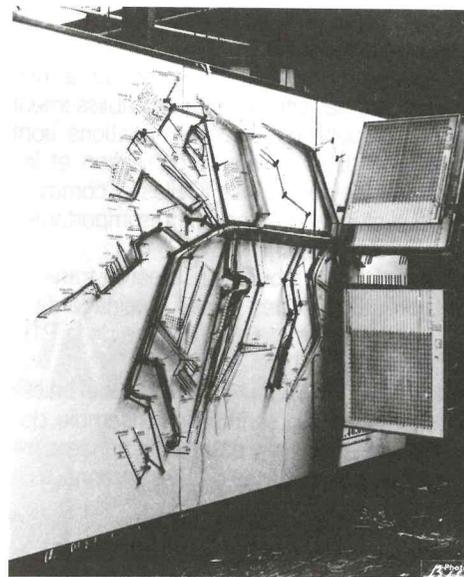
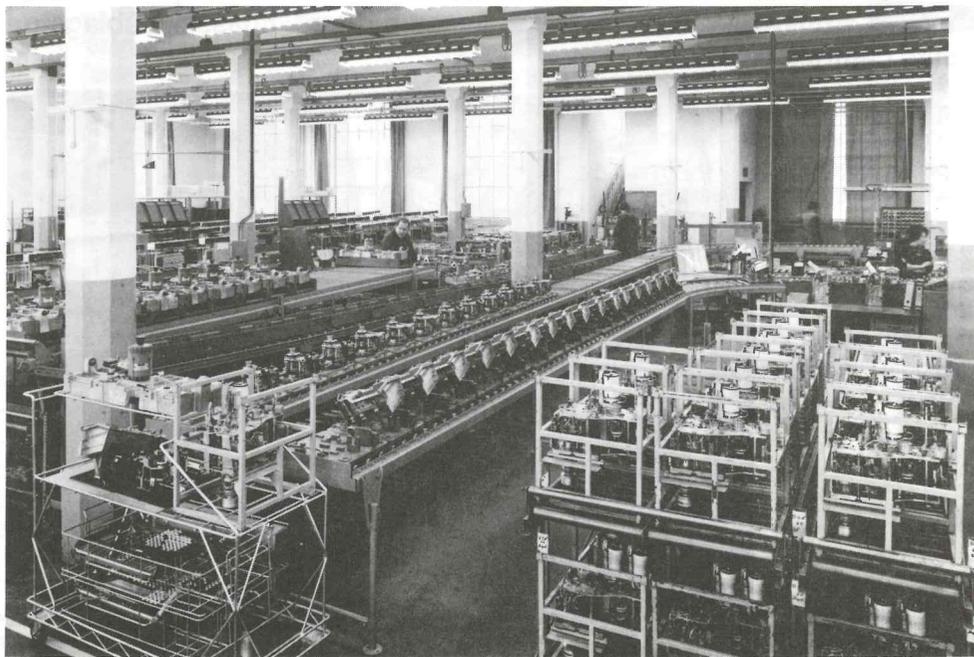
• Outillage de câblage

Puis à partir de juillet-août le montage des équipements du matériel 150 de l'usine de St Ouen est transféré : inter B, PRD, PC... Pour assurer ces fabrications, il est nécessaire de créer des embryons de services sous le contrôle des fonctions installées à Paris : Personnel et Relations de Travail, Comptabilité, Méthodes, Ordonnancement, Achats, Entretien usine, Atelier Mécanographique. C'est ainsi que le premier traitement de l'atelier mécanographique est la paye des ouvriers en novembre 1960. La fabrication est engagée selon un programme de fabrication et les pièces acheminées dans les lignes de montage par un programme mensuel de livraison réception (P.M.L.R) avec bons de mouvements d'un producteur Bull, extérieur à Belfort, et cartes de distribution correspondantes de la réception dans les lignes de montage. Les documents sont émis par Paris et pour les ensembles partiels électroniques, des dossiers de fabrication et des préparations de pièces parviennent à Belfort.

La majorité des structures opérationnelles se constitue dans les premiers trimestres et c'est au 4ème trimestre que l'embauche des fonctionnels se fait. L'usine compte 657 personnes en fin d'année 1960. L'année 1961 est caractérisée par :

- En fabrication : la mise en place de l'activité usinage au 1er trimestre, la poursuite du transfert du montage des équipements du matériel 150 (tabulatrices : 2ème trimestre).
- En service : la mise en place d'une activité contrôle de la fabrication interne, des produits fabriqués localement, la création de l'ETP (Etude et Techniques de Production) dont le rôle est :
 - La participation à l'industrialisation des produits en liaison avec les Etudes St Ouen et Gambetta.
 - La tenue des documents archives (contrecalques des plans) avec diffusion aux services intéressés.

- Ligne montage P 112



- Outillage de Câblage

Les structures se rôdent sous le contrôle des fonctions installées à Paris : Personnel et Relations de travail, Achats, Comptabilité, Méthodes, Planning, Ordonnancement, Etudes. Un service Formation est alors créé. C'est également l'année de la mise en place d'une nomenclature-cartes pour l'appel des pièces, dont on a besoin, et tenir les encours de fabrication par mécanographie ; un magasin pour pièces et ensembles partiels naît parallèlement.

Au cours de l'année 1962, les structures continuent à se mettre en place, mais c'est l'année du coup d'arrêt au développement de l'établissement : tout le montage des ensembles partiels électroniques est transféré sur Angers. C'est aussi l'année «sans embauche» et l'effectif passe à 1.363 personnes.

En 1963, de l'avis de la plupart, est l'année noire de l'entreprise. Malgré le transfert du montage de la trieuse D3 d'Amsterdam à Belfort, l'établissement connaît des difficultés de charges. Une des raisons en est la baisse des programmes du matériel 150 et le retard

du démarrage du matériel 300. Cette situation contraint la direction à procéder à des licenciements et l'effectif en fin d'année descend de 1.151 personnes soit 212 personnes en moins par rapport à l'année précédente.

Cependant, les précurseurs des Etudes à Belfort s'installent au cours de l'année. Ce groupe comprend une dizaine de personnes dont la principale activité est le traitement des modifications sur le matériel à cartes perforées de la série 150 fabriquée à Belfort.

Mais les années se suivent et ne se ressemblent pas et une activité importante se développe en 1964 grâce :

- Au transfert des activités de l'usinage des APS (usine de St Quentin) qui assure une augmentation importante de l'activité usinage (doublement du potentiel usinage).
- A la mise en fabrication des équipements du matériel 300 (I50, I51, LPB, LM2, P301, I41).

On assiste, en cette même période, au développement des Etudes et en particulier de l'industrialisation du magasin du lecteur-perforateur de cartes (de la série 300) ainsi qu'au développement d'une imprimante AN745 destinée à une société américaine : la National Cash Register (NCR), à laquelle environ 1.600 machines sont livrées. Il s'agit de la P301 et du LM2 (cf Annexes) par ailleurs étudiés à Belfort.

- Le système de distribution montage et du document d'acheminement et de relance apparaît parallèlement. Ce système permet en fonction d'un programme de fabrication établi, de calculer les besoins de pièces nécessaires pour réaliser ce programme et d'en assurer l'acheminement vers les lignes de montage par cartes de distribution. Le document d'acheminement et de relance sert notamment à la gestion des ensembles partiels fabriqués dans une autre section et nécessaire à la ligne de montage.

Le développement de toutes ces activités conduit à augmenter l'effectif de 56 personnes qui atteint le nombre de 1.207 en fin d'année 1964.

L'année suivante est l'année de l'alliance avec General Electric, qui n'est pas ressentie à Belfort, mais aussi de la mise en fabrication du matériel 300. La première machine à commande numérique (aléuseuse GSP) est achetée et installée. C'est la mise en place à Paris du «Rolling Plan» qui est l'étude des programmes à proposer aux usines pour 24 mois en fonction des besoins «marketing» en systèmes. Le programme est révisable tous les 3 mois. Tous les services («marketing», «Product-Planning», Etudes... producteurs) participent aux réunions de définition.

Belfort assure la création du Base Plan (plan de base fabrication) pour les produits fabriqués à Belfort et en fonction des quantités définies au Rolling Plan. C'est le programme mensuel à fabriquer en tenant compte des charges et des temps travaillés dans le mois. Ce programme est revu tous les mois en fonction des commandes reçues et des informations collectées par les gestionnaires.

L'effectif, quant à lui, est de 1.399 personnes (+192) en fin 1965. L'arrivée de GE est toujours peu ressentie à Belfort en 1966.

Une importante activité se développe, due à la production des équipements du matériel 300. Le parc des machines à commandes numériques est également en augmentation (Dixi, Oerlikon, Cincinnati) du fait de la mise en fabrication des fonderies des produits du matériel 300 et pour éviter l'étude et la réalisation d'outillages très coûteux, supportant mal les modifications, et dans le souci également, de diminuer les en-cours de fabrication en réduisant le cycle. Un cours spécifique «opérateur» est créé en collaboration avec le Cipes (cf. Glossaire).

L'arrivée d'un Gamma 30 permet la gestion des produits et les lancements avec une nomenclature cartes sur ce système.

L'effectif en fin d'année 1966 atteint près de 2.000 personnes (-586 personnes par rapport à 1985). En 1967, General Electric arrive à Belfort (cf Ch. 4) avec :

- Une équipe de financiers chargée de la

mise en place des services financiers et de mesurer les résultats.

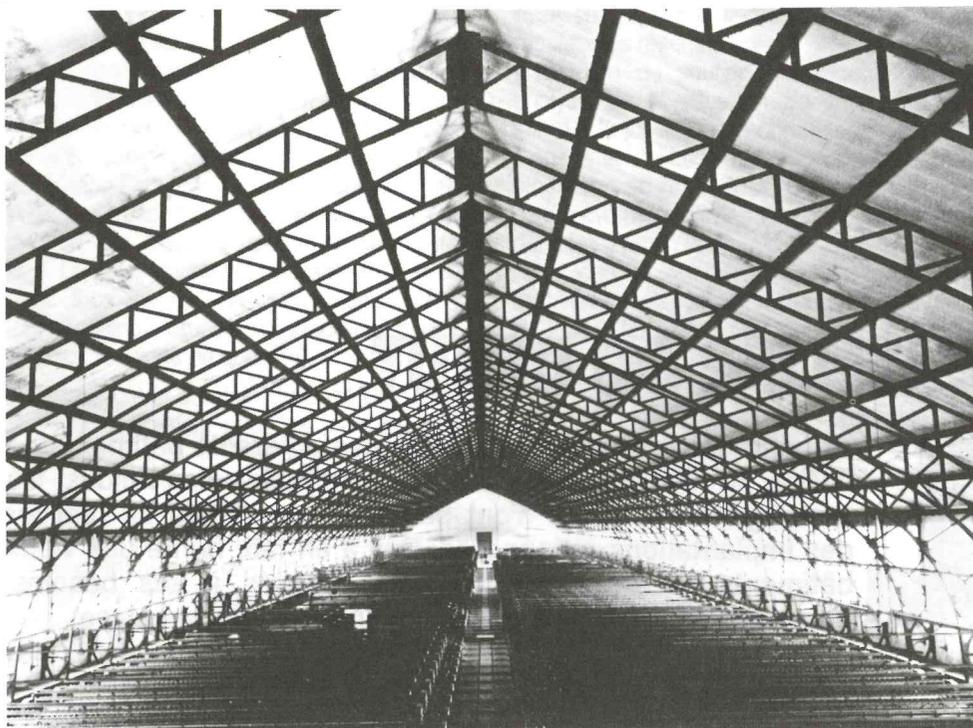
- L'équipe de soutien qui procède à une analyse de la situation de l'établissement suite à laquelle des recommandations sont faites à la direction sur l'organisation et les structures de l'entreprise. Celles-ci commencent à évoluer et deviendront très importantes dans les 3 ans à venir.

Au niveau de la fabrication, c'est le transfert de Lyon à Belfort des pièces d'usinage de la P112 et le démarrage du montage de la P112 en parallèle avec Lyon.

Malgré ces nouveaux transferts une baisse de charge se fait sentir sur l'ensemble des produits ; l'effectif en cette fin d'année diminue à nouveau et passe à 1.739 personnes.

L'ATELIER DU DEBUT

Les contraintes de mise en service des différents bâtiments de l'usine, la réparation des sols, la distribution des fluides, les aménagements divers n'ont pas toujours permis de réaliser des implantations rationnelles. Bull a en fait, hérité des vieux bâtiments de DMC pas toujours adaptés à ses besoins. Une organisation-type a pu néanmoins être mise en place.



● La cathédrale en 1960

Cette organisation-type est la suivante : chaque atelier est implanté sur un étage ou une partie d'étage d'un bâtiment. Par exemple, en 1961 le montage des ensembles électroniques est implanté dans la salle A du premier étage du bâtiment 12 (cf. notre plan) alors que le montage des produits du matériel 150 est implanté au rez-de-chaussée du bâtiment 14. On distingue alors d'une part, les ateliers de montage des ensembles partiels, d'autre part l'atelier de montage des produits.

Les ateliers de montage des ensembles partiels très spécialisés (relais, ensembles partiels électroniques, câblage) sont très importants : ils occupent entre 1.000 et 2.000 m² ; plusieurs centaines de personnes y travaillent. Ils sont eux-mêmes découpés en sections équipées de postes de travail. Il existe peu de moyens de manutentions mécanisés,

tels les convoyeurs. Le monteur (ou la monteuse) dispose d'un stock de pièces, renouvelé périodiquement par un agent d'ordonnement, qui est par ailleurs chargé d'avancer les produits une fois terminés.

Les ateliers de montage des produits sont implantés de la façon suivante :

- D'abord les sections de montage des E.P. mécaniques ou électriques, équipées de postes plus ou moins spécialisés. Les pièces détachées sont assemblées pour constituer des ensembles partiels. Ces ensembles partiels sont dirigés sur la ligne d'assemblage où ils sont regroupés pour constituer le produit final (inter B, 150, trieuse D3, tabulatrice...).

Il existe une ligne par produit. Comme son nom le laisse supposer, la «ligne» est physiquement constituée par une suite de postes de travail implantés de façon rectiligne entre

deux «haies» de casiers de stockage de pièces ou d'ensembles. Les postes de travail sont pratiquement disposés d'une façon identique dans chaque ligne. On trouve d'abord les postes d'assemblage mécaniques (P1-P2-P3...), puis les postes de câblage machine, les postes de réglage - mise au point, et enfin les postes de contrôle (devenus depuis «postes qualité»).

Le nombre de postes est défini par les cadences de production, découlant du programme de fabrication du produit. Chaque changement de cadence (c'est-à-dire la quantité mensuelle de produits) nécessite un découpage de la ligne afin d'équilibrer le travail de chaque poste.

L'évolution de l'atelier d'usinage au cours des années est d'ailleurs révélatrice de la progression des techniques de fabrication. L'atelier d'usinage, dans les années 1960, est constitué par des sections spécialisées équipées de machines-outils de même type : fraisage, tournage, rectification, «travaux manuels». Le poste de travail est constitué par la machine-outil ainsi qu'une surface de travail (table ou armoire) sur laquelle est disposé l'outillage de contrôle. Le travail est distribué au poste sous surveillance d'un agent de planning ; la production est évacuée de la même manière. L'implantation est réalisée de la même façon dans chaque section ; de chaque côté d'une allée se trouve une zone de stockage du travail en cours, le poste sur lequel sont disposés les outillages de contrôle, la surface dans laquelle se déplace l'usinier puis la machine-outil. Chaque changement de travail nécessite systématiquement l'ouverture d'un bon de travail à la pendule, l'exécution du travail, la fermeture du bon de travail.

Les sections spécialisées sont implantées à la «militaire», quadrillées par des allées de circulation à l'alignement parfait, dont le sol est délimité par de la peinture.

L'apparition des machines à commandes numériques révolutionne véritablement le travail à l'atelier d'usinage. Du fait de leur grande

précision (positionnement et répétabilité) la réalisation d'outillages très complexes, très coûteux et difficiles à utiliser est, en effet, évitée. De plus, lorsqu'il faut introduire une modification sur ces outillages, on se heurte à d'énormes problèmes : réalisation, coûts, délais... D'autre part, du fait que ces machines sont capables d'exécuter plusieurs types d'usinages à la suite (fraisage-perçage-alésage) il n'est plus nécessaire de travailler successivement sur plusieurs machines. Une pièce qui comporte 5 à 10 «opérations» est généralement réalisée en 2 opérations, d'où un gain appréciable en temps d'exécution, en manutention. La conséquence immédiate de ces améliorations est la réduction très importante du «Cycle de fabrication» (1) des pièces. La mesure des résultats montre des réductions spectaculaires de quelques semaines à quelques jours, de plusieurs mois à quelques semaines !

Du fait de cette réduction de cycle, la quantité de pièces de l'en-cours de production diminue, elle aussi, dans des proportions importantes : réduction au 1/4 voire au 1/6 de valeur de l'en-cours, ce qui entraîne une réduction des stocks au niveau gestion usine. Un troisième aspect important à signaler est la

(1) «Cycle de fabrication» : c'est la période de temps, généralement exprimée en jours, semaines ou mois, qui est nécessaire pour fabriquer ces pièces.



● 15 ans plus tard

réduction importante du nombre de pièces mécaniques. Ces machines permettent une industrialisation plus poussée de nos produits. Le bureau d'étude conçoit des pièces plus complexes, plus précises.

Les nouvelles générations de machines confortent ces avantages. La toute première machine mise en service en 1965 est une perceuse aléuseuse GSP à commandes numériques, suivie en 1966 par une machine de marque Oerlikon puis de deux aléuseuses, fraiseuses horizontales Dixi qui préfigurent déjà les centres d'usinage achetés par la suite. Pendant cinq années, l'utilisation progressive des possibilités de cette nouvelle «race» de moyens de production a pour conséquence une formation spécifique des hommes amenés à les utiliser et fait considérablement évoluer les méthodes de travail.

Les centres d'usinage Olivetti prennent la relève à partir de 1972 ; le dernier d'entre eux est retiré du parc en 1984, après avoir tourné 10 années en 3 équipes, soit près de 50.000 heures pratiquement sans défaillance !...

L'ONCLE SAM S'INTERESSE A CMB

En 1964 la signature des accords Bull-GE n'a que peu d'effet sur la vie de l'usine... sauf au niveau du statut juridique. Ce n'est qu'à partir de 1967 que la situation se précise par l'arrivée d'une équipe de financiers américains qui mettra en place une structure financière très importante. De 3 cadres au début de l'année, ils passent à 15 en fin d'année... A partir de ce moment toutes les activités de l'usine seront progressivement mises sous contrôle.



En parallèle, une «équipe de soutien» constituée par 50 % de cadres américains et 50 % de cadres français procède à une analyse de la situation de l'établissement. Des centaines d'enquêtes, de consultations sont ainsi menées auprès du personnel : cadres, techniciens, employés et ouvriers. Un certain nombre de recommandations sont faites à la direction, concernant l'organisation et les structures de l'entreprise.

En 1968 arrivera l'essentiel des «managers» américains affectés à des postes de responsabilité dans l'usine. Leurs missions ? Procéder à une réorganisation totale de l'établissement en s'appuyant sur les recommandations de l'équipe de soutien... et les résultats mesurés par les financiers au cours de l'exercice 1967...

Progressivement l'usine se transforme ; le «modèle américain» devient une réalité ; en deux années environ, on procédera à la création ou à la modification des directions, divisions et services qui vont constituer I.O.D.D (Input Output Devices Department) :

- L'antenne Etudes se voit renforcée considérablement ; elle devient une direction autonome organisée en lignes-produits avec laboratoires et bureaux de dessin mécanique et électrique.

- Les directions «Planning» des produits et «Marketing» apparaissent dès lors. La direction Finances, quant à elle, intègre les fonctions Comptabilité, Paye, Budgets et Mesure,



• K 212

Comptabilité industrielle, Prix de revient, ainsi que la division Systèmes et Traitement de l'information. La direction du Personnel et des Relations industrielles se voit restructurée et renforcée. La direction Fabrication est, elle aussi, complètement restructurée ; c'est indéniablement sur l'organisation de cette partie de l'entreprise que les hommes de GE ont porté le plus gros de leurs efforts. Au sein de cette direction, la division «Manufacturing Engineering» est créée, à cette occasion ; elle intègre en plus de la fonction Méthode, des fonctions inconnues jusqu'alors : Méthodes avancées, Introduction des produits nouveaux, «Model shop». Le bureau d'Etude outillage, l'atelier et le magasin central d'outillage ainsi que le service Entretien usine et la Formation y sont directement rattachés.

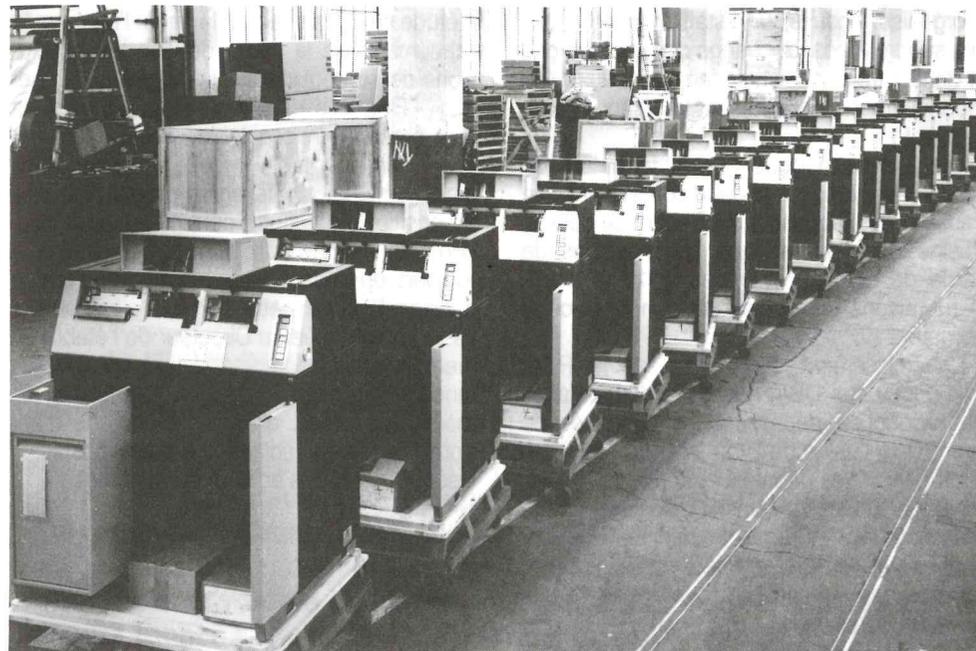
La division matériel apparaît parallèlement. La fonction ordonnancement est ainsi composée de plusieurs services : Programmation, Contrôle de la production, Réception, Expédition et des nouveaux services Matériels avancés, et «Master Scheduling»...

Le «Bureau d'Ordonnancement» de l'époque est découpé par fonctions qui sont :

- soit intégrées dans les fonctions créées
- soit restructurées et élevées au niveau «service»

Pour mener à bien une telle entreprise, un effort considérable est fait sur la formation du personnel à tous les niveaux. On peut citer pour mémoire les cours de «manufacturing studies» qui peuvent s'étendre sur 1 ou 2 années pendant lesquelles chaque fonction de la direction fabrication fait l'objet d'une étude spécifique en groupe. A chaque séance correspondent des exercices que chaque participant doit faire et remettre à la séance suivante. Ces exercices ainsi que les «interrogations» orales sont notés. Un diplôme est remis à la fin de chaque cours.

Cette formation se fait en parallèle avec l'étude et la mise en place de procédures, qui en réalité sont des adaptations de procédures internes GE. Le démarrage laisse d'ailleurs à certains des souvenirs cocasses de traduc-



• Ligne montage P 112

tions malhabiles prêtant à sourire. A l'origine, la traduction est faite par des personnes faisant partie du «club de interprètes officiels» embauchées par GE. Les Américains ayant demandé à certains Bullistes de lire les traductions et de les corriger, certaines traductions conduisent à d'irréductibles éclats de rire.

De la même manière, des règles ou définitions très précises concernant les fonctions, les postes (directs - indirects), les circuits de documents etc. sont écrites et enseignées, en formation, à toutes les personnes concernées. L'objectif essentiel Formation-procédurés-instructions étant de faciliter la communication, donc l'efficacité.

En complément à ces diverses formations internes, existent de nombreux séminaires dont le plus «fameux» est la «DPPO» («entraînement à la direction participative par objectif»). La «DPPO» est en usage au niveau de la Compagnie ; celle-ci propose ses objectifs

avec mesures et normes de résultats, dans lesquels s'intègrent en cascade les objectifs des départements, directions, divisions, services... ! Cette méthodologie plutôt directive est assez diversement accueillie par les cadres de la Compagnie ! Par ailleurs un certain nombre de jeunes cadres sélectionnés font, à cette époque, des séjours de plusieurs années dans des établissements de GE aux USA.

Chaque cadre en position de «manager», jusqu'au niveau chef de service dans l'organigramme d'alors, se voit attribuer une responsabilité budgétaire. Chacun dispose d'un budget de fonctionnement qu'il contrôle en permanence et dont il a à répondre à chaque publication des mesures par le contrôleur financier. Chaque «manager» assiste à un «staff meeting» (1) hebdomadaire tenu par son responsable hiérarchique.

(1) expression encore employée de nos jours chez Bull pour désigner ce type de réunion.

Il organise, ensuite, un «staff meeting» avec ses subordonnés. L'échange des informations et de leur transmission se fait donc, au moins théoriquement, dans le sens montant et descendant.

C'est à cette époque que la fermeture de l'usine de Lyon, qui a pour conséquence le transfert des fabrications à Belfort, se décide. L'usine de Lyon fabrique les machines de saisie de données à cartes (P112 et V126). Deux raisons principales ont conduit à cette fermeture :

- L'accroissement commercial de la P112, très prisée aux USA, nécessite des surfaces de production dépassant les capacités de Lyon. Déjà l'usine de Lyon avait dû sous-traiter à Belfort, les panneaux câblés, les pièces majeures d'usinage ainsi que l'assemblage d'ensembles importants. La tôlerie et peinture sont parallèlement réalisées à Vénissieux, dans la banlieue de Lyon, dans des locaux devenus trop exigus.

- La charge d'ensemble de la Compagnie a fortement baissé (fin 1967, Belfort compte 246 personnes en moins). La nécessité d'équilibrer cette charge et le souci de regroupement de toutes les activités liées à la P112 conduisent à la décision de la fermeture de l'usine de Lyon.

La fabrication de la P112 atteindra son point culminant de 40 machines jours à Belfort en 1971-1972. L'atelier de montage subit alors de profondes modifications ; les lignes sont réalisées sur certains postes de travail. Un effort très important est fait sur le prix de revient de ce produit, ce qui explique son essor commercial aux US (NCR - Burroughs...).

C'est l'effort d'une équipe très élargie constituée par des participants de toutes les fonctions : Etudes, Fabrication, Finances, Qualité, qui entraîne très rapidement les résultats espérés... On assiste aussi au démarrage des «revues produits» imposées par les procédures. Des équipes indépendantes d'ingénieurs ou de techniciens qui ont pour mission de faire l'analyse complète d'un produit en cours

d'étude se constituent. A la fin de l'analyse, le «chairman» de la revue dépose les conclusions de son équipe sur les aspects «Marketing» - Finances - Techniques etc. Les risques sont évalués, «Inacceptable - High - Medium - Low» («Inacceptable - Elevé - Moyen - Faible»). Le chef de la ligne produit fait des propositions d'actions correctives pour chacun des risques. Un bon plan d'actions a toujours un impact favorable quant au risque considéré. C'est cette dernière situation qui est communiquée au Directeur de l'établissement, avec les recommandations de circonstance. Bien que ces revues soient plus ou moins acceptées, elles ont l'avantage d'apporter un certain éclairage sur des obstacles insoupçonnés des acteurs du quotidien.

BULL
GENERAL  **ELECTRIC**

LES HOMMES ET L'ORGANISATION

L'AGE ADULTE

Le 1er janvier 1968 la « Division Information Système» de General Electric devient un groupe. L'informatique se trouve promue au même niveau que l'énergie nucléaire ou que l'industrie aérospatiale dans l'organisation de base de GE (1). C'est le signe de la volonté de notre principal actionnaire d'assurer solidement sa présence sur le marché du traitement de l'information. Le 16 mai 1968 décision est prise de créer à Belfort un département spécialisé dans l'étude, la construction et la commercialisation de matériels périphériques d'entrée/sortie des systèmes d'informatique.

(1) GE : General Electric en 1968 c'est 250.000 employés qui concourent à la fabrication de quelques 250.000 produits identifiés.

EN VERTU DES GRANDS PRINCIPES

Cette décision est la suite logique des conclusions de l'équipe de soutien qui officiait depuis quelques temps. Pour résumer on peut dire qu'on abandonne une organisation du type Taylorienne ou hiérarchique pour mettre en place une décentralisation structurelle afin de pouvoir mieux se consacrer aux tâches essentielles. Dans cette optique, on pense plus «fonction» que «niveau hiérarchique». Cette décentralisation structurelle s'effectue à partir d'une famille de produits; Belfort y répond par la création d'un département «matériels périphériques» (I.O.D.D. : Input Output Devices Department).

Les caractéristiques essentielles de cette nouvelle organisation sont :

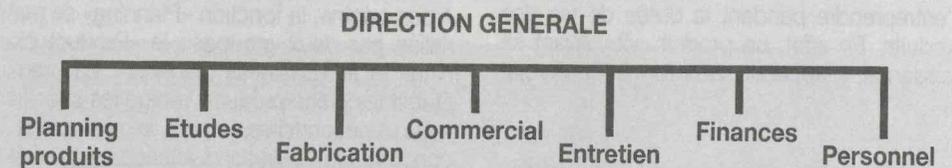
- structures moins lourdes ;
- objectifs plus clairs, mieux mesurables, plus proches des équipes auxquelles ils sont assignés ;
- plus grande objectivité de jugement ;
- pour chaque produit, une responsabilité au niveau le plus élevé ;
- meilleures communications inter-fonctions ;

Ces caractéristiques présentent des avantages certains sur les inconvénients possibles d'une décentralisation purement géographique : duplication des compétences, atomisation des structures, gaspillage des ressources, féodalisation des unités créées, désorientation des hommes.

On admet que l'entreprise doit par définition «gagner de l'argent» et que tous les investissements doivent concourir à l'amélioration des produits, à l'expansion de l'entreprise par la voie de l'autofinancement. Les niveaux hiérarchiques (très réduits) ont pour mission d'exécuter le budget défini, maintenir la qualité professionnelle des employés, maintenir la qualité des produits. Les problèmes strictement techniques sont à la charge de fonctionnels placés en parallèle.

C'est dans ce contexte que Belfort devient le «leader» mondial au niveau périphériques. Il est certain que cette optique gestionnaire a contrarié au départ le comportement «à la française» de la plupart des gens. Mais force est de constater qu'en 1985 ces «grands principes» sont toujours les nôtres et qu'ils expliquent l'attachement donné par la Direction au contrôle de gestion, à la formation, à la qualité.

Schéma d'une organisation classique taylorienne :



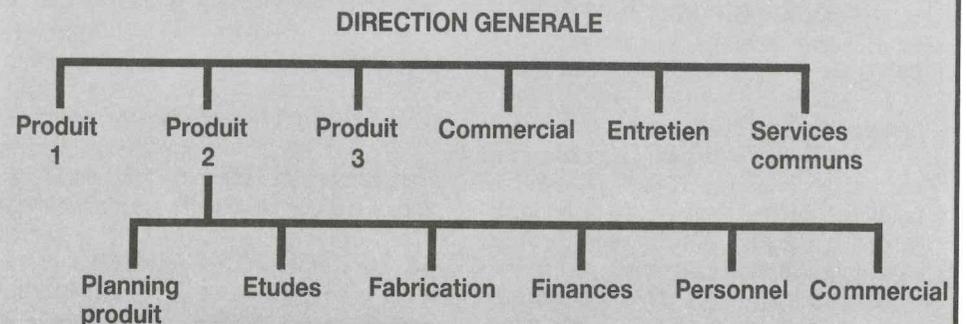
A noter que dans ce schéma, il y a concentration de la responsabilité autour de la direction générale, une extrême lourdeur de l'ensemble et une dispersion géographique ; c'est ainsi que nous retrouvons des bureaux d'études à :

- PARIS, ANGERS, BELFORT, SAINT-OUEN.

Des fabrications à :

- LYON, ANGERS, BELFORT, AMSTERDAM.

Schéma d'une organisation décentralisée et structurelle :



LA FONCTION PLANNING

Créé en 1968, le «Planning» des produits de Belfort est rattaché opérationnellement au Directeur Général de l'Etablissement et fonctionnellement à la Direction Centrale du planning et de la Politique Produits de Paris. Sa mission est d'assurer un support auprès de la Direction Générale afin d'orienter les choix des produits futurs que l'usine peut concevoir et fabriquer en matière de périphériques dans le cadre de la politique générale du groupe. C'est aussi de susciter tout ce qu'il y a lieu d'entreprendre pendant la durée de vie des produits. En effet, un produit «vit». Avant sa naissance, il apparaît sous forme de «projet

avancé», puis est soumis à une «étude de faisabilité». S'il est accepté, il est ensuite «annoncé» par la compagnie, commercialisé et mis en production. La fabrication du produit prendra une allure de croisière et ce dernier ira grossir le parc des machines installées en clientèle. Enfin, un jour viendra où le produit sera fonctionnellement ou économiquement dépassé. Le «Planning» établira alors un plan de «relance» si une modification est possible pour prolonger la vie du produit, ou un plan de «fin de vie» qui annoncera son retrait progressif du marché pour laisser place à un nouveau produit.

A son origine, la fonction «Planning» se matérialise par deux groupes : le «Product planning» et le «Business planning». Le premier établit les plans produits, rédige les spécifications fonctionnelles, étudie le marché et la concurrence. Le second valorise ce que fait le premier. Il réalise les analyses financières : coût d'étude, de fabrication, de maintenance etc.

En 1973/74, le «Business planning» éclate. Ses tâches sont réparties entre le produit planning et les finances. La fonction «Program manager» (1) par famille de produits est créée : saisie de données, disques, imprimantes, matériels à cartes. En 1980, à leur création, la fonction «Product planning» est intégrée aux lignes produits.

(1) : transpose les demandes commerciales et édite un programme des besoins exprimés.

LA FONCTION ETUDES

La mission des études consiste à améliorer en permanence les produits existants et, en parallèle, à en concevoir d'autres. Ceci nécessite de constantes recherches de la part d'équipes d'ingénieurs et de techniciens expérimentés qui se tiennent en permanence au courant des technologies les plus avancées, afin d'en dégager les possibilités d'application sur nos matériels.

C'est à partir de la fin de l'année 1968 que les études du département périphériques ont été transférées de St Ouen à Belfort. Les études sont alors organisées par famille de matériels désignées sous le nom de «lignes produits». Les responsables de ces lignes sont chargés de la coordination entre les différents «services techniques communs» qui travaillent sur un même type de produit. Ce sont :

- les études avancées (recherche de nouvelles technologies)
- le bureau de dessin

Principales activités des études

(cf. annexe partie II)

- **OCR** (développement abandonné)
- **Imprimantes**
 - Fin d'études des 151, 141 (imprimantes à tambour) et de l'AN7 H5 (développée spécialement pour NCR) (1)
 - Développement des PR71, PR46, PR54 (imprimante utilisant le SLC créé par Bull).
 - Imprimantes série «Julie et Judith» utilisent un procédé d'impression par points développé par Bull (abandonné).
 - Développement des MP6090 et MP6050 (imprimante utilisant le procédé magnétographique mis au point par Bull).
- **Matériels à cartes et à documents**
 - Fin d'étude des matériels 300, de la L102
 - Développement du MPCL (abandonné) et du CR500
 - Continuation d'études des matériels à cartes d'origine Honeywell jusqu'à leur fin de vie.
 - Fin d'étude de la LD1 (lecteur de chèques)
 - Continuation d'études engagées à

Angers sur les lecteurs de documents LID0, 1, 2, 3 jusqu'à leur fin de vie.

- Etude de produits spécifiques pour CGA à partir de la P85 et de la K212 (équipement destiné au système de paiement sur autoroutes).

- Matériels de saisies des données

- Fin d'études des perforatrices et vérificatrices P112 et V126

- Développement des enregistreurs de données sur cartes K212, sur disquettes : P1-10 et P1-11

- Périphériques magnétiques

- Développement famille disques Cynthia (support 10 1/2 pouces) : D120, D140, D160

- Développement disque Isolde (support 5 1/4 pouces) : D520

- Prise en charge des licences disques (support 5 1/4 pouces) Seagate : D505 et D510 et Vertex : D530, D550, D570, D585

- Prise en charge des dossiers dérouleurs de ruban PENA 30 d'origine Cii, développement des Alpha 32 et Alpha 40.

(1) National Cash Register.

- le laboratoire de mesures et d'homologation
- la documentation technique produits
- la fiabilité
- l'intégration de nos périphériques aux systèmes de traitement de l'information

L'ensemble des services désignés ci-dessus constitue la «Division Support» placée en parallèle avec les «Divisions Ligne Produits» : imprimantes (PR71, I51, I41), équipements à cartes (MPCL, L102), saisies de données (P112, V126), OCR (reconnaissance optique de caractères), trieuses de cartes, disques (DSU0170). Ces divisions produits regroupent le personnel de conception et d'essais : maquettes, prototypes et produits en série. L'activité essentielle des divisions OCR et disques reste à Paris; la division trieuses de cartes est implantée à Amsterdam. Pendant un temps, il est décidé de renforcer l'équipe études d'Amsterdam en lui adjoignant la division équipements à cartes, mais l'idée est abandonnée lors de la fusion avec Honeywell dont l'une des conséquences sera l'abandon de la machine à cartes multifonctions (MPCL) au profit des perforateurs et lecteurs de cartes d'Honeywell qui seront ensuite transférés à Belfort.

C'est à la même époque qu'on décide de différencier les «études nouvelles» des «confirmations d'études» sur les produits commercialisés. Les divisions produits conservent le développement des nouveaux matériels (A.P.L. «advanced product line») et la maintenance des dossiers d'études (C.P.L. «current product line») est rattachée à la division support. Jusqu'en 1976, la structure des Etudes ne se modifie pas. Cependant, il faut noter la création des services CAO et qualification des produits pris en charge par la division support.

En 1976, deux événements importants surviennent. Le premier relatif à la fusion de CHB et Cii conduit, au regroupement, aux Clayes-sous-Bois des forces d'études des périphériques magnétiques des deux compagnies. La deuxième consiste à intégrer aux études une

partie des moyens de préparation de la fabrication pour, devant l'évolution des technologies constatée, mieux tenir compte des contraintes de fabrication dès le début de la conception des nouveaux produits. La Division R.A.D. (réalisation, assurance qualité, développement) est créée. Elle regroupe les services assurance qualité et «model shop» (réalisation des maquettes et prototypes). L'assurance qualité quittera la Direction des Etudes fin 1980, lors de la création de la Direction Qualité Centrale et Coordination des Produits (QCCP) alors rattachée à la Direction Générale. Cette nouvelle Direction prendra en 1982 le titre de Qualité Centrale et Produits Achetés (QCPA). Elle intégrera les moyens mis en œuvre dès 1975 pour répondre à cette nouvelle activité. Comme toutes les autres fonctions, les études seront décentralisées par lignes de produits lors de la création des directions produits en 1983.

LA FONCTION FABRICATION

Les origines et la nature même des activités de l'établissement de Belfort font que l'aspect fabrication est très développé dans les autres chapitres de cet historique. Cependant, rappelons que la mission de la fabrication est de réaliser les produits définis par les études dans les conditions exigées de délais, qualité et quantité.

Jusqu'en 1968, le support fabrication est très réduit ; il est apporté par Paris et les technologies mises en œuvre sont mécaniques. Tout change cette année-là avec la création du département périphériques qui conduit à un accroissement considérable des moyens d'encadrement et à un développement des fonctions essentielles en fabrication : programmation, méthodes, approvisionnement, production et qualité.

C'est en 1978 que les structures traditionnelles sont remplacées par une organisation par lignes de produits. En parallèle apparaissent de nouvelles technologies : l'électronique et le magnétisme. Ceci donne lieu à de grands besoins de formation, de reconversion du personnel ainsi que d'un apport extérieur très conséquent. Le paysage des ateliers est complètement modifié et continuera à se transformer pour devenir ce que l'on en connaît aujourd'hui.

LA FONCTION COMMERCIALE

En 1969, les forces de vente O.E.M. (1) - Ventes en quantités à d'autres constructeurs, assembleurs ou prestataires de services - de Paris s'implante à Belfort. Ce transfert s'inscrit dans un plan plus vaste qui consiste à doter le Département Périphériques de la fonction commerciale qui lui manquait pour assurer l'écoulement de ses produits.

Les missions au niveau mondial sont :

- Assurer l'assistance commerciale à l'intérieur de Bull General Electric pour les périphériques autonomes : perforatrices à claviers, trieuses
- Vente et support technique des produits du département et autres partenaires du Groupe en dehors de B.G.E. ;
- Vente et support technique O.E.M.
- Vente de licences de tous les produits du département.

Les forces opérationnelles de vente O.E.M. pour l'Europe sont à Belfort, celles pour les Etats-Unis incombent à «Bull Corporation of America» (B.C.A.) dont le siège est à New-York.

Les forces fonctionnelles sont réparties en :

- Support technique (Belfort et New-York).
- Gestion des commandes et des contrats.
- Gestion administrative de la Direction Commerciale.

Le niveau d'interface ainsi que la technologie des produits que l'on vend en O.E.M. imposent aux clients une maintenance structurée, un bureau d'études capable d'assurer la gestion du dossier technique des produits et sa connexion aux systèmes. Ce sont de grandes sociétés aux USA : N.C.R, Burroughs ; en Europe : Siemens puis Philips et Logabax. A l'époque il n'y a pas de petites entreprises dans le métier.

La gestion des licences N.E.C. et Toshiba (PR71 et lecteurs perforateurs rapides) est

(1) O.E.M. : «Original Equipment Manufacturers».

prise en charge en 1972. Ceci conduit à créer au sein de l'O.E.M. une antenne N.E.C. dont la mission est d'assurer le transfert du «Know how» et des dossiers de fabrication. Pour la petite histoire, l'avion qui transportait la première imprimante PR71 destinée à Toshiba est détourné en vol, se pose à Bengazi ; où il explose... l'imprimante aussi ! Dans la même période nous fournissons des périphériques à Tesla, société Tchécoslovaque qui avait acheté la licence du Gamma 40 (1).

G.E. avait imposé des périphériques très sophistiqués, difficilement connectables en dehors du Groupe. Parallèlement des nouveaux fournisseurs apparaissent sur le marché O.E.M. C'est le début des années noires : nous vendons les périphériques de nos partenaires.

C'est dans ce contexte que le marketing O.E.M. accueille le nouvel actionnaire Honeywell. Ce dernier consent à connecter nos périphériques s'ils sont comparables au marché O.E.M. en termes de prix et de performances. Le bureau de New-York est fermé. Il ne nous restera qu'un seul représentant de Belfort aux USA ; il résidera à Boston dans les murs d'Honeywell Information System.

Après la fusion avec Cii, la philosophie et la structure de l'O.E.M. changent : la direction et les ventes sont aux Clayes-sous-Bois, les supports «Marketing» et techniques à Belfort. Auparavant, on avait à vendre en O.E.M. les produits qui étaient conçus pour le Groupe. Maintenant on élabore des matériels pour le marché O.E.M. qui doivent aussi satisfaire les besoins internes. Un service «product planning O.E.M.» est créé ; il participe à la définition d'une famille de disques Cynthia et de l'imprimante magnétographique Mathilde ou MP 6090. Le premier des disques sera livré en 1976 pour évaluation chez Olivetti ; un contrat important sera signé avec Datapoint aux USA en 1979.

L'identité des clients change. Ce sont des assembleurs, des prestataires de services dont la compétence technique est moins affinée que celle des grands constructeurs. Les supports marketing et techniques s'adapteront à cette nouvelle situation. Des produits comme les disques sont très demandés. Leurs performances doublent chaque année. Pour répondre à ce marché on fabrique à Belfort sous licence certains de ces disques D505, 510 (Seagate), D530, 550, 570, 585 (Vertex), d'autres sont développés en interne tels les D520 et D526.

Une filiale spécialisée dans la vente O.E.M. est ouverte aux Etats-Unis en 1981, une autre en Allemagne en 1982 et la même année un bureau à Londres. Aujourd'hui nos produits sont vendus en O.E.M. dans 15 pays essentiellement en Amérique du Nord et en Europe. L'imprimante MP 6090 reçoit un accueil très favorable, en particulier aux Etats-Unis.

(1) Non diffusé par Bull, G.E. nous ayant imposé le 400

Le transfert d'Amsterdam

L'essentiel du transfert d'Amsterdam se déroule entre janvier et fin mai 1971. Il nécessite le déplacement de 30 personnes en permanence avec des pointes de 80, de toutes qualifications et de toutes fonctions, dont 70 % en provenance de la production.

Il est original sur bien des points. Généralement le cédant (Amsterdam) prépare un plan de transfert en accord avec le preneur (Belfort) ; ce n'est pas le cas. Le cédant déplace son personnel pour assurer l'assistance et la formation du preneur ; dans ce cas c'est l'inverse. Le transfert devant se dérouler sans arrêt de la production ; Belfort doit fournir une aide importante pour permettre à Amsterdam de prendre de l'avance sur les programmes et éviter ainsi une rupture dans les livraisons des trieuses, lecteurs 500 et sous-ensembles de perforatrices P112. Par comparaison avec d'autres opérations de transfert, à St Quentin il ne s'agit que de déplacer un atelier d'usinage et pour Lyon, Belfort avant la fermeture de l'usine a acquis la maîtrise de fabrication des perforatrices et vérificatrices à claviers P112 et V126.

Le caractère exceptionnel de ce transfert conduit à définir les missions opérationnelles avec précision :

- Transfert de la production : le «know-how», les moyens de fabrication, les machines, le dossier qualité ;
- Transfert du support à la production : dossier de fabrication, les outillages et équipements ;
- Transfert des approvisionnements : les stocks, les en-cours chez les fournisseurs, les relances et la continuation des commandes. A partir du dossier de production, le dossier études est mis à jour pour remédier aux différences découvertes à cette occasion, une fois le transfert terminé.

LES EVENEMENTS MARQUANTS

L'usine d'Heppenheim

Dans la corbeille de mariage entre Bull et Honeywell, Belfort trouve l'usine d'Heppenheim. Construite par Honeywell, elle fut ouverte le 1er mars 1969. Elle est située en Allemagne Fédérale dans la vallée du Rhin au Nord-Est de Mannheim.

Cette usine procède au montage d'unités de disques 14" destinés aux ordinateurs des séries 200 et 2 000 d'Honeywell distribués dans les réseaux de vente C.H.B., Royaume-Uni et Italie. C'est au titre de producteur de périphériques que cette usine est rattachée en 1971 au Département Périphériques. Elle emploie 365 personnes. Elle restera sous le contrôle de Belfort jusqu'en 1976.

En plus des activités disques, l'usine d'Heppenheim assure la réparation des systèmes de la série 200 Honeywell et de ses périphériques.

Face à un mouvement de personnel aussi imposant, il faut mettre en place des moyens appropriés :

- Réquisition d'hôtels pour loger tout ce monde. Le phénomène classique dans ces situations de «colonisation» est évité, lorsque les plus hardis trouvent à se loger chez l'habitant.
- Avion spécial hebdomadaire entre Mulhouse et Amsterdam : un bon DC3 avec une hôtesse, deux heures de vol et des passages en douane que les intéressés ne sont pas prêts d'oublier.

Les Bullistes réussissent leur transfert. C'est une opportunité de découvrir un nouveau milieu, riche d'enseignements pour nombre d'entre eux.

La campagne «GO FOR IMPROVMENT»

Parallèlement à la mise en place en 1968-69 des structures de la nouvelle organisation, G.E. lance une campagne de sensibilisation du personnel sur les thèmes de : produire mieux ; accroître sans cesse la qualité ; lutter contre le gaspillage ; réduire les stocks. Elle est matérialisée par un timbre auto-collant qui finit par envahir tous les documents de communication interne et sur lequel figure un petit animal originaire du désert d'Arizona de la taille d'un petit lapin : le «gopher».

L'ONCLE SAM CHANGE DE VISAGE

Suite aux accords de 1970 entre GE, HIS et BULL GE, Honeywell Information System prend le contrôle de Bull GE qui devient Honeywell Bull. En décembre, un certain nombre de Managers américains ont à se prononcer sur leur employeur :

- soit rester à GE, c'est-à-dire réintégrer un établissement de GE.
- soit quitter GE pour Honeywell-Bull ou Honeywell. Un bon nombre d'entre eux quittent alors Belfort pour réintégrer GE...



● LP 300

C'est à ce moment que l'application d'une des procédures de gestion du personnel, joue son rôle. Chaque «manager» doit tenir à jour un document sur lequel figurent les noms de trois successeurs potentiels, par ordre de préférence en fonction de leur opérabilité et de leur formation.

Et c'est ainsi que Jean remplace John, Michel remplace Richard, Daniel remplace Rudy, Edmond remplace Bill, Vincent remplace Harold! Et quelques mois plus tard, Jean remplace Tony, Daniel remplace Jean, Edmond remplace Daniel et Guy remplace Edmond... Toutes ces mutations ont été réglées dans les meilleures conditions, grâce aux procédures!

La répartition des «Missions» au sein de HIS qui résulte des discussions entre Bull-GE et Honeywell au 4ème trimestre 1970, attribue au Département Périphériques de Belfort la responsabilité mondiale :

- des équipements à cartes
- des imprimantes.

De ce fait, il est décidé de transférer à Belfort, la fabrication des produits H 223 et H 214 étudiés et fabriqués par Honeywell à Billerica et Lawrence (Massachusetts). Une première mission technique aux USA a lieu en janvier 1971 ; une seconde mission en avril 1971 ; les grandes lignes du transfert sont arrêtées, à cette époque. Une troisième mission a lieu en mai ; le plan définitif de transfert est alors arrêté ; il se traduit par le séjour à Billerica et à Lawrence d'une équipe d'une dizaine d'ingénieurs et techniciens dont la responsabilité est de procéder au transfert de la fabrication des produits entre juin et août.

La formation démarre à Belfort en septembre ; les produits assemblés sortent de nos ateliers, soit 2 lecteurs H 223 en novembre et 2 perforateurs H 214 en décembre. Six mois plus tard, les produits sont fabriqués à de fortes cadences mensuelles. Alors qu'au début, ces produits sont assemblés avec des pièces achetées aux USA, par la suite un très grand nombre de ces pièces sont produites

sur place dans l'atelier d'usinage. L'«école GE» porte de toute évidence pleinement ses fruits.

Par la suite, en 1972 ces produits sont complètement redessinés à Belfort pour devenir NPL (New Product Line c.-à-d. Nouvelle Ligne de Produit), afin de répondre aux exigences des nouveaux systèmes (6000).

Les rapports professionnels sont toujours corrects, mais souvent très tendus ; le «paternalisme» de GE fait très vite place à la «dynamique» (jugée agressive par certains) d'Honeywell... Bien des ingénieurs et techniciens Belfortains se souviennent des IPR, (Indépendant Product Revue c.-à-d. Revue de Production Indépendante) et des qualifications des produits fabriqués par Belfort, sur les systèmes Honeywell. C'est à ce moment que l'usine fait connaissance à grande échelle, sur le terrain, avec les exigences du marché international, des problèmes soulevés par les normes de sécurité, interfaces systèmes... C'est également à cette période qu'est rattachée au département l'usine Honeywell d'Heppenheim en RFA (qui occupe alors 5.000 m² et 365 personnes). Cette unité, créée en 1969, fabrique des produits de la série 200 développés par Honeywell. Une unité de reconstruction des produits de la série 200 occupe également 40 personnes.

En 1970, la carte est encore très utilisée en informatique. Les produits Bull sont alors anciens; ils coûtent chers. Honeywell possède des produits qui utilisent des technologies plus récentes : comme la lecture optique des perforations, ainsi que des sous-ensembles électriques et électroniques tels que fibres de verre, capteurs, moteurs pas à pas, électronique en racks... Le lecteur H 223 lit à 1.050 cartes minute au lieu de 600 ; le perforateur H 214 est moins performant, mais son prix de revient est très intéressant. En 1973, on procède à l'étude de l'imprimante PR 46. La Division Etudes Electroniques ainsi que les Divisions Etudes Produits sont créées. Deux ans plus tard, LID 1, LID 2, lecteurs de chèques, sont également mis à l'étude.

En 1974, l'interdépendance croissante des systèmes terminaux et des périphériques a rendu nécessaire, pour une meilleure efficacité, le regroupement dans un département élargi des missions précédemment attribuées au Département Petits Systèmes et au Département Périphériques. La dénomination du département devient «Département Systèmes Terminaux et Périphériques».

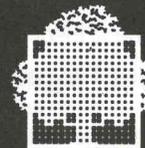
C'est ainsi que Bull Belfort fabriquera les terminaux de la série Questar, le micro ordinateur Micral, le traitement de texte TTX35 et le petit système 61 DPS.

La C.I.I. (Compagnie Internationale pour l'Informatique) fusionne avec Honeywell-Bull en 1976. La 1ère mission aux USA a lieu en mars. Il est alors décidé qu'une partie importante des fabrications C.I.I., effectuée dans la région parisienne sera transférée à Belfort. Il s'agit essentiellement de mémoires à ruban magnétiques (dérouleurs), le PENA 30 fabriqué à Belfort dès 1977 et des mémoires à disques magnétiques MD 100 et MD 200 transférées en 1980.

La fabrication des têtes d'écriture et de lecture de rubans magnétiques est transférée à Belfort en 1979 ; les têtes de disques restent en région parisienne car le programme de fabrication touche à sa fin.

Cii Honeywell Bull (ou CIIHB pour les initiés) est née, et vivra sous ce nom jusqu'en 1983.

Honeywell Bull



Cii Honeywell Bull

PRINCIPALES PHASES DU DEVELOPPEMENT DE L'ETABLISSEMENT DE BELFORT

1960-63

- Démarrage et Croissance progressive.
- Activité usinage naissante ; le montage tient une place plus importante que l'usinage.

1964-66

- Transfert des activités des APS (St. Quentin).
- L'activité Usinage se développe ; l'usinage prend autant d'importance que le montage.

1967-70

- Impact General Electric.
- Transformation totale des structures Bull
- Belfort devient un «département» à part entière

1971-75

- Impact Honeywell.
- Belfort reçoit ses «Missions», c'est-à-dire des responsabilités dans la conception et la production de produits.

1976-79

- Impact CII.
- Changement de structure de la Compagnie : Création de GTI.

1980

- Démarrage de la fabrication de systèmes (61 - Micral).
- Achat-vente de licences de fabrication de produits.

1981-83

- «Filiatisation» en cours d'étude parallèlement à la nationalisation.
- Changement des structures internes ; apparition d'Unités de Fabrication et de Lignes Produits.

CHRONOLOGIE DETAILLÉE

1960-63 : Le démarrage

- Au début, on note des ensembles électroniques :
- Août 60 : début des transferts de St Ouen à Belfort ; montage des équipements 150
- 61/62 : croissance de l'établissement
- Transfert du montage d'Ensembles Partiels mécaniques et électriques des établissements de Mouy, des Andelys...
- Démarrage de l'activité usinage au 1er trimestre 1961.
- Arrêt du montage des Ensembles Partiels électroniques en 62.
- 1963 :
- Transfert de Bull NE (Amsterdam) à Belfort du montage de la trieuse D 3.
- Réduction des effectifs : licenciements.

1964-66

- 1964 :
- Transfert de St Quentin (APS) à Belfort de la totalité des activités d'usinage ; conséquence : doublement de cette activité à Belfort.
- Préparation de la mise en fabrication des produits : 150, 151, LPB, P301, P85, I41.
- 1965 :
- Fabrication de ces produits.
- Arrivée de la première machine à Commande numérique à Belfort.
- Influence de General Electric.
- 1966 :
- Augmentation du parc des machines à Commande numérique Oerlikon, Dixi, Cincinnati.
- Influence de General Electric.

1967-70 : vers l'âge adulte.

- 1967 :
- Transfert de l'usinage des pièces de P112 de Lyon à Belfort.
- Démarrage du montage de la P112 (en parallèle avec Lyon).

- Arrivée de l'équipe de Financiers de General Electric.
- Enquêtes de l'équipe de soutien sur place.
- 1968 :
- Arrivée en masse de General Electric
- Réorganisation complète des structures sur modèle US : procédures, hiérarchie 4 niveaux, embauches...
- Renforcement de formation-Communication : Apparition des «staff meeting» (réunions des cadres directement rattachés à une direction).
- Nomenclature valorisée produit.
- Naissance de la fonction Qualité.
- 1969-70 :
- Montée en cadence de la P112
- Notion prix de revient prévisionnel, mesures, contrôle budgétaire
- Importance du «Manufacturing Engineering»
- Standard de temps : «MTS»
- Arrivée d'Honeywell au 4ème trimestre 1970

1971-75 : Le premier périphérique...

- 1971 :
- Première mission technique à Boston des Belfortains
- Transfert de la fabrication des équipements à carte Honeywell de Billerica (USA) à Belfort
- Premier système de «MAP - TEST FINAL» : devient opérationnel
- Développement des technologies de fabrication de la «Belt» ou «Support Linéaire de Caractères»
- Démarrage de l'activité montage test C.I
- Fermeture de Bull NE (Amsterdam), dont les activités sont transférées à Belfort.
- 1972-73 :
- Développement de l'étude et du suivi des prix de revient des produits fabriqués
- Fabrication de la K 212 premier périphérique utilisant des «technologies moteur pas à pas»
- Fabrication des supports linéaires de caractères

- Fabrication de la PR 71 (Imprimante Impact)
- Le premier centre d'usinage Olivetti est opérationnel
- 1974-75 :
- Fabrication des P1 10/P1 11 et de la CR 500
- 1975 : transfert à Angers de l'activité montage test des CI
- Préparation de la mise en fabrication des disques CYNTHIA D 120
- Fabrication de la PR 46 (Imprimante)
- Expérimentation de l'horaire personnalisé (en novembre 1975)
- 1976-79 :
- Impact CII - 1ère Mission : mars 1976
- Fabrication PENA 30 en 1977 aux Clayes et à Belfort
- Développement des lecteurs de documents étudiés à Angers (LD 0, LD 1, LD 2...).
- Généralisation de l'horaire personnalisé.
- En 1977 : reprise de l'activité de montage des Circuits Imprimés.
- 1978-79 :
- Application de l'horaire personnalisé aux équipes
- Mission d'étude des Belfortains aux USA sur le choix d'une imprimante 300/600
- Création de la fonction «achat/Vente licences».
- Premiers contacts avec REE ; analyse technique de Micral (micro-ordinateurs).
- 1980 :
- Transfert des Clayes à Belfort de la fabrication du MD 100.
- Belfort entre dans le «Club Fabrication de Systèmes».
- Fabrication du 61 DPS1 (moyen système) transféré d'Angers.
- Fabrication du Micral (micro-ordinateur) de REE.
- Recherche d'un disque 5" ¼ à fabriquer sous licence (Seagate - Shugart - Tandon - Olivetti).
- Etude et Signature de contrat de licence Seagate.
- Montée en cadence des disques Cynthia, et de l'imprimante impact PR 54.

- 1981 :
 - Création des unités de fabrication.
 - 2 000 m² de salles blanches opérationnelles
 - Mission Seagate : le 1er disque fabriqué en décembre 1981.
 - Mise en fabrication de Questar M (micro-ordinateur).
- 1982 :
 - Montée en cadence des disques 5" 1/4, D505 - démarrage du D 510.
 - Fabrication de Boss.

1983 : Bull périphériques, une des branches de l'arbre Bull

- 1983 :
 - Achat de la licence Vertex (D530 - 550 - 570)
 - Restructuration du groupe désormais appelé Bull : Bull Belfort associé à l'entité «disques» des Clayes devient «Bull Périphériques».
 - Annonce de Mathilde au «National Computer Conference» (USA).
- 1984 :
 - Fabrication du disque D530, 550, 570, 585 : Isabelle.
 - Fabrication du dérouleur Alpha 32.
 - Fabrication du terminal Questar T.
 - Fabrication de l'imprimante non impact Mathilde.
 - Apparition de la ligne produit «systèmes et imprimantes non-impact».
- 1985 :
 - Bull Belfort a 25 ans.
 - Industrialisation de la fabrication de Mathilde.
 - Mise en fabrication de l'Alpha 40 (dérouleur).

LES DIRECTEURS SUCCESSIFS DE BULL BELFORT

Monsieur MONSAINGEON	(1961/1963)
Monsieur DE BRISOULT	(1963/1965)
Monsieur ALBARET	(1965/1968)
Monsieur JERRITTS	(1968/1974)
Monsieur BERNARD	(1974/1979)
Monsieur GUILLEMET	(1979/1980)
Monsieur RAYNAUD	Depuis 1980



• L'ancêtre du self : le local repas



EVOLUTION DES EFFECTIFS DE L'ETABLISSEMENT DE BELFORT DE 1960 AU 31 DECEMBRE 1984

6 périodes se dégagent du graphique de la page suivante :

1) 1960-1961 – embauche extrêmement rapide – effectif passant de 40 à 1 460 personnes fin 1961 : on note des pointes d'embauche en septembre 1960 – février 1961 – septembre 1961 et au contraire arrêt fin 1961.

2) 1962-1963 – diminution de l'effectif qui tombe à 1 151 fin 1963; cette diminution est causée : en partie par l'inadaptation à son nouveau travail de l'ancien personnel de D.M.C. (usine rachetée par Bull en vue de son installation à Belfort, l'usine D.M.C étant installée à Mulhouse) et par une diminution du personnel indirect jugé alors trop important.

3) 1964-1966 – augmentation régulière de l'effectif qui est de 1 985 fin 1966 causée par la progression des activités usinage et le transfert de St Quentin et Lyon.

4) 1967 – diminution de l'effectif qui tombe à 1 739 personnes : baisse d'activité de l'usine de Belfort.

5) 1968-1969 – nouvelle augmentation du personnel qui passe à 2 189 fin 1969. Cette augmentation est surtout caractérisée par l'arrivée à Belfort des études. A cette occasion 50 pavillons (notre photo) sont construits à Danjoutin, financés par le 1 % la DATAR et la Caisse des Dépôts et Consignation. Le premier pavillon est inauguré le 3 juillet 1969.

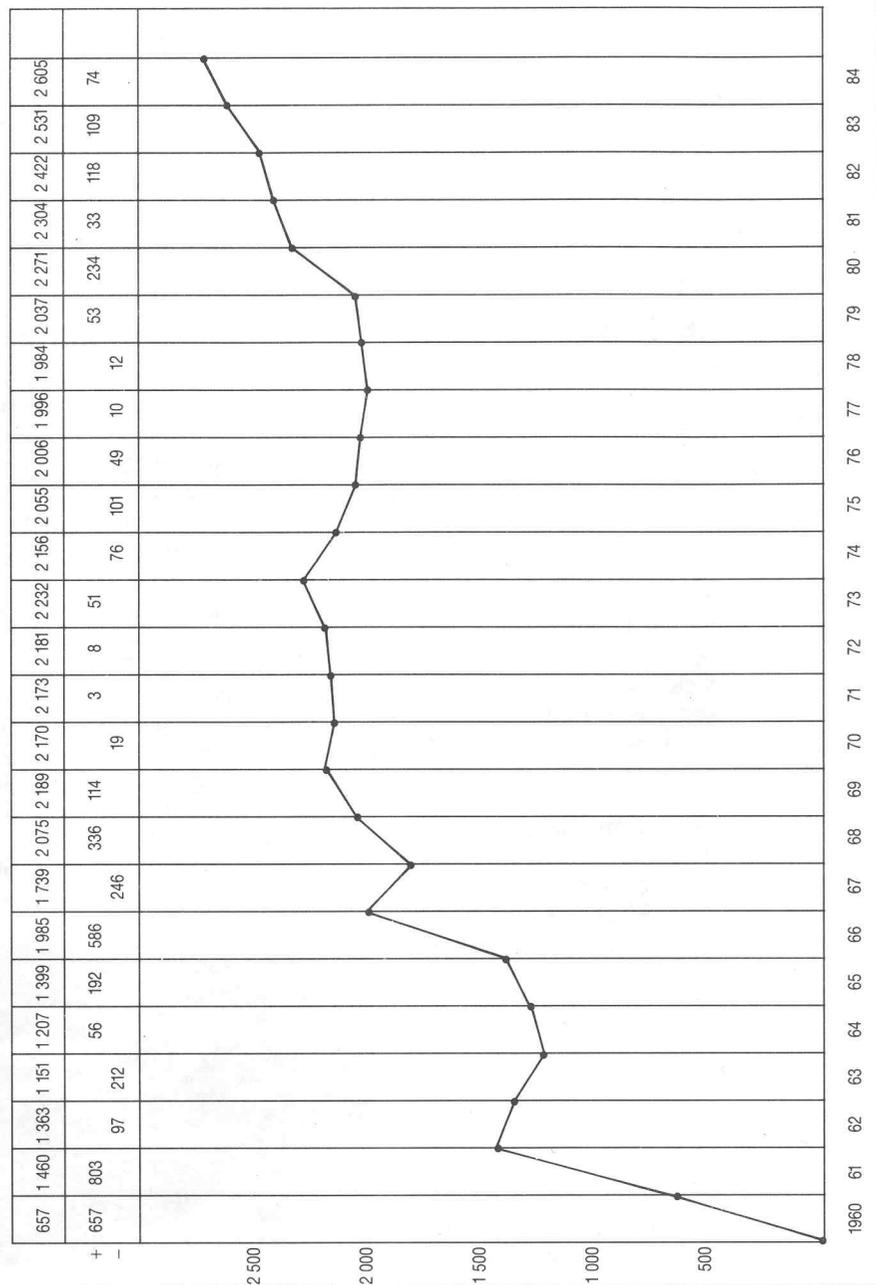
6) 1969-1984 – lente et régulière augmentation des effectifs en particulier dans la période 1980-1984.

ANNEES	EFFECTIFS
31 décembre 1960	657
31 décembre 1961	1 460
31 décembre 1962	1 363
31 décembre 1963	1 151
31 décembre 1964	1 207
31 décembre 1965	1 399
31 décembre 1966	1 985
31 décembre 1967	1 739
31 décembre 1968	2 075
31 décembre 1969	2 189
31 décembre 1970	2 170
31 décembre 1971	2 173
31 décembre 1972	2 181
31 décembre 1973	2 232
31 décembre 1974	2 156
31 décembre 1975	2 055
31 décembre 1976	2 006
31 décembre 1977	1 996
31 décembre 1978	1 984
31 décembre 1979	2 037
31 décembre 1980	2 271
31 décembre 1981	2 304
31 décembre 1982	2 422
31 décembre 1983	2 531
31 décembre 1984	2 605



• Pavillon Danjoutin

EVOLUTION DES EFFECTIFS DE L'ETABLISSEMENT DE BELFORT



DE LA CARTE PERFOREE AU MAGNETISME

En 1960, l'ordinateur était pratiquement inexistant en clientèle. C'était la grande époque, l'apogée des machines comptables à cartes perforées, dénommées ainsi pour les distinguer des machines mécanographiques (machines comptables, facturières, etc.) munies de claviers pour la saisie directe des informations à traiter.

• Atelier mécano vers 1930



DES MACHINES COMPTABLES A L'ORDINATEUR

La comptabilité à cartes perforées était organisée autour de la tabulatrice, qui, à partir de fichiers de cartes préalablement classées réalisait des calculs et imprimait en clair des résultats des traitements qu'elle effectuait suivant un programme affiché sur un tableau de connexions. Avant de réaliser cette synthèse, il fallait au préalable saisir les informations à traiter sur des perforatrices à claviers ; puis ordonner ces informations selon le traitement désiré à l'aide de trieuses. Perforatrice, trieuse, tabulatrice représentaient le matériel de base directement issu des toutes premières machines créées aux USA par le Dr. Hollerith et en Europe par le Norvégien F. R. Bull. Autour de cette trilogie était né avec le temps un ensemble de machines dénommé matériel complémentaire destiné à la préparation des fichiers. Chez Bull en 1960, c'était l'interclasseuse type B, la perforatrice duplicatrice reproductrice (PRD), les traductrices et bien d'autres produits qu'il serait trop long d'énumérer ici.

C'était aussi, connectées à la tabulatrice pour en augmenter sa puissance et sa vitesse de traitement, des armoires d'extension mémoire à relais ou à tambour magnétique, des armoires d'extension calcul à relais ou électronique telles le Gamma 3. Ce sont ces matériels dont la fabrication fut progressivement transférée à Belfort, à l'exception du Gamma 3 et du tambour magnétique qui échouèrent dans la corbeille de l'établissement d'Angers. La mécanisation des problèmes comptables reposait sur la carte perforée comme support de l'information et conduisait à des fichiers de cartes très volumineux, dès lors que les problèmes à traiter devenaient complexes.

Sur le plan de la morphologie les machines se présentaient sous forme de tables superposées. La table inférieure supportait le moteur, l'alimentation, les panneaux de relais et le tableau de connexions. La table supérieure recevait les ensembles électro-mécaniques (totaliseurs, imprimante) et les pistes composées de flasques entretroisés entre lesquels se montaient les rouleaux d'entraînement, des ensembles électromécaniques nécessitant une cinématique imposante composée de : pignons, roues dentées, embrayages, leviers placés dans des peignes, etc., sans parler de certains outils de perforation qui ne comprenaient pas moins de 960 poinçons, autant que de trous possibles dans une carte.

Les circuits de commutation étaient à relais ; les liaisons électriques assurées par des câbles soudés ou vissés aux éléments à raccorder. Les connecteurs n'existaient pratiquement pas dans le câblage.

C'était un matériel conçu par des mécaniciens, peu industrialisé compte tenu des faibles séries à produire dans chaque modèle. C'est au bâtiment 14 que commença le montage de ces machines ; la première à être transférée fut l'interclasseuse en septembre 1960, la dernière, la tabulatrice un an plus tard.

Jusqu'en 1965 l'usine de Belfort n'eut à fabriquer que le matériel classique appelé à postériori «matériel 150» pour le distinguer des nouveaux produits issus de la série 300 et du Gamma 60 (150 pour entrée/sortie à 150 lignes par minute, 300 pour les mêmes raisons). Ceci allait donner à l'établissement une vocation de montage électro-mécanique, câblage, usinage et tôlerie peinture, qui se perpétuera jusqu'à l'apparition de machines de conception très différente, utilisant des technologies totalement renouvelées.

Il serait trop long d'analyser les causes qui ont conduit à la réalisation de gros ensembles électromécaniques (série 300) ou électroniques (Gamma 60, premier ordinateur français). Rappelons qu'à l'origine les machines avaient été créées pour résoudre des problèmes de statistiques, qu'elles devinrent des machines comptables et finirent par aborder les problèmes de gestion. A ce dernier stade les possibilités techniques et l'évolution des technologies les permettaient. C'est probablement dans cette période (1955-60) qu'il faut situer l'acte de naissance de l'Informatique, un tournant décisif pour la profession.

Les caractéristiques essentielles à l'origine des nouveaux produits sont les suivantes :

- matériel plus gros, plus puissant ;
- vitesse d'exploitation des entrées/sorties plus grande ;
- importance de la fonction mémoire ;
- décentralisation des fonctions.

On cherche à faire disparaître les opérations de servitude de préparation des fichiers, à affranchir le matériel du personnel ce qui conduit à des machines plus complètes, plus intégrées réalisant plusieurs opérations simultanément. Comme la fonction mémoire, la fonction programme prend une importance considérable. L'ordinateur est né ; il est puissant, rapide et nécessite des entrées/sorties performantes.

L'ordinateur est organisé autour d'une unité centrale qui réalise les traitements et reçoit en satellites des appareils d'entrée/sortie des informations : lecteurs, lecteurs/perforateurs de carte, imprimantes, dérouleurs de ruban magnétique. Ce dernier permet de mémoriser sous un faible volume les fichiers de cartes et les rend plus rapidement accessibles à l'unité centrale. Ce sont les premiers périphériques.

Le concept de la tabulatrice subsistera encore quelques années ; il donnera naissance au Gamma 10 qui sera une sorte de super-Tabulatrice ; il aura en dehors des Etats-unis un succès commercial qui étonnera les Américains. (Le Gamma 10 est sorti lorsque General Electric est entré dans le capital de Bull en 1964).

LA MATURITE DE L'ORDINATEUR.

Le coût de la mémoire centrale de l'ordinateur (1000 F. le caractère mémorisé) et les difficultés rencontrées dans sa programmation vont au départ limiter sa taille et son expansion. Il ne sera accessible qu'aux grandes entreprises industrielles, commerciales ou aux administrations.

La morphologie des périphériques n'est pas fondamentalement différente des machines de la série 150, exception faite des dérouleurs de ruban magnétique qu'on ne produit pas et que l'on achète aux USA. Les diodes et les transistors apparaissent dans les circuits électriques qui se limitent aux commandes des organes électromécaniques et à ceux nécessaires aux servitudes. Les lecteurs et perforateurs vont se diversifier, mais la technologie de lecture reste le balai comme sur le matériel classique. Les caractères à imprimer sont disposés autour d'un tambour et leur sélection est mécanique ; après 1965, elle sera électronique.

L'ordinateur n'intègre que les fonctions entrée/sortie/traitement de l'information. Pour y accéder, on utilisera longtemps encore des cartes sur lesquelles sont perforées les données à traiter et les instructions à exécuter. L'opération est réalisée sur des machines dites de «saisie de données». Ce sont des perforatrices et vérificatrices électromécaniques munies de claviers. Leurs circuits de commutation sont à relais.

Les progrès techniques dans le domaine des technologies de commutation et de mémorisation (microprocesseur, circuits MOS, mémoire à base de semi-conducteur) comme dans celui de la programmation (apparition des langages de programmation) vont à la fois améliorer et élargir le champ des applications possibles de l'ordinateur. Des gammes de machines vont naître. Ce sont, chez Bull : la série 400 (Bull General Electric 1965), la série 60 (Honeywell Bull 1975). D'autres séries apparaîtront au gré des fusions et regroupements des clients. Ainsi vers la fin des années 70, il existe tout un arsenal d'ordinateurs dans le groupe conduisant à une grande variété de périphériques.

Les périphériques traditionnels bénéficiant de ces progrès techniques évoluent. On leur donne de l'intelligence, leurs performances augmentent, la mécanique s'allège sans pour autant, bien au contraire, perdre de sa technicité. Les cartes sont lues par des cellules photo-électriques à la cadence de 1000 cartes par minutes (1972). Le tambour d'impression est abandonné au profit d'un support linéaire (SLC) sur les imprimantes. De 300 lignes par minute, on parvient à imprimer 1600 lignes (1972). Pour les applications présentes et futures, on développera à Belfort un nouveau procédé d'impression non impact basé sur la magnétographie. On ne parlera plus de «lignes» par minute, mais de «pages» par minute sur la MP 60 en 1983.

Les dérouleurs de ruban reçoivent en renfort sur les systèmes les disques magnétiques qui présentent l'avantage d'un accès séquentiel à ces mémoires de masse (1964). Dérouleurs de ruban et disques magnétiques deviennent, de par leur temps d'accès très rapide, les entrées/sorties par excellence de l'ordinateur. Pour traduire en clair les résultats des traitements, on s'efforce d'imprimer de plus en plus vite.

Sur les tout premiers disques les têtes de lecture/écriture sont fixes. Ils sont en quelque sorte une transposition de la technique du tambour magnétique sur une surface plane de grand diamètre (800 mm). Leur coût est tel qu'ils ne parviennent pas à s'imposer sur le marché. Les premiers disques à être réellement commercialisés sont munis de plateaux de 14 pouces (350 mm) tournant à 2400 tours par minute. Ils ont une capacité (sur les deux faces) de 1,5 mégabyte (1.500.000 caractères) et un temps d'accès moyen de 75 millisecondes. Aujourd'hui sur un plateau de 5 ¼ pouces on enregistre plus de 20 mégabytes et le temps d'accès moyen est de 30 millisecondes. Leur vitesse de rotation est de 3600 tours par minute. Le volume des appareils a été divisé par 100. Entre temps Bull a développé une famille de disques de 10 mégabytes par plateaux de 10 ½ pouces (1977 «CYNTHIA» premier petit disque à être commercialisé).

Les enregistreurs de données prennent le relais des perforatrices/vérificatrices électromécaniques à claviers. L'un est à cartes et sera fabriqué jusqu'en 1977. L'autre utilise un nouveau support : la disquette magnétique. Il apparaîtra en 1975 et sera fabriqué jusqu'en 1982. Ils ont en commun d'être construits autour d'un microprocesseur et les fonctions principales sont sous le contrôle d'un microprogramme enregistré en mémoire.

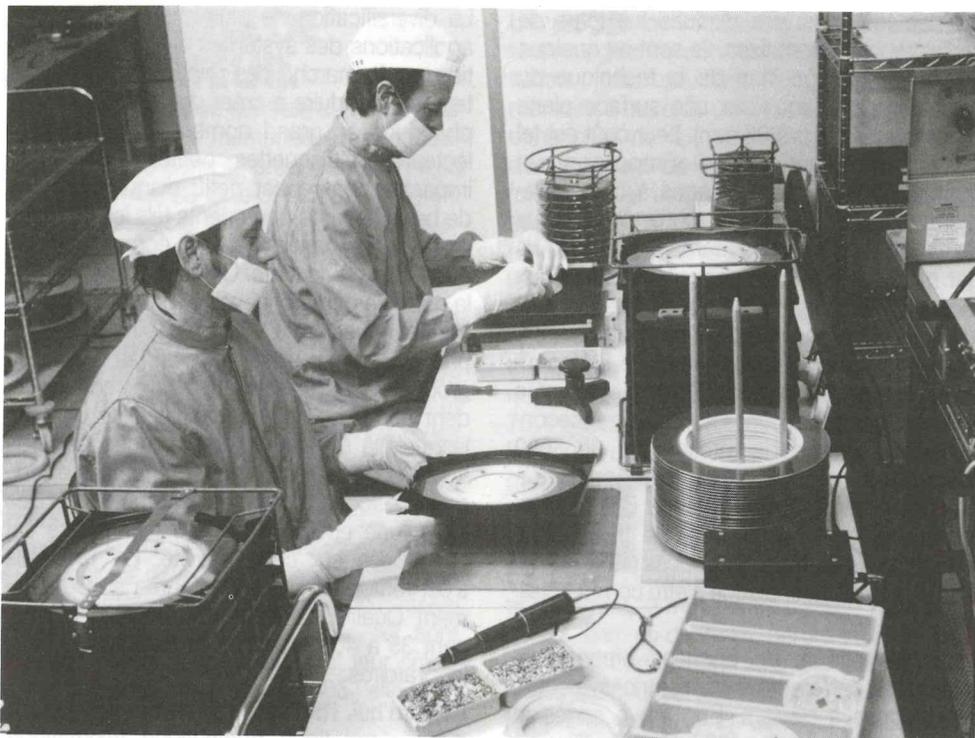
La disquette magnétique prise comme support de l'information sonnera le glas de la carte perforée. Elle sera intégrée aux postes d'interrogation/réponse qui commencent à fleurir autour de l'ordinateur (1980). Elle sera l'élément moteur de la décentralisation de la saisie de données.

La diversification de plus en plus large des applications des systèmes ainsi que l'apparition sur le marché des mini et micro-ordinateurs va conduire à créer des nouveaux périphériques en grand nombre. Par exemple : lecteurs de disquettes, petites imprimantes impact et non impact, petits disques, lecteurs de badges ou de documents tels les chèques postaux ou bancaires, des écrans cathodiques, des claviers etc. Une entreprise comme la nôtre ne peut concevoir et produire tous les périphériques dont elle a besoin ; Bull Périphériques a reçu pour mission, au niveau du groupe, l'achat des produits qui ne correspondent pas à nos créneaux d'activité ou pour lesquels à un instant donné, nous ne nous sentons pas suffisamment compétitifs en termes de coût, délais ou compétence. Dès 1975, une équipe de 5 à 6 techniciens est spécialisée sur cette activité. En 1980 elle s'est renforcée et a été intégrée au Département Qualité Centrale. Elle compte maintenant 35 à 40 personnes et dispose de deux laboratoires.

Aujourd'hui, l'ordinateur a envahi notre quotidien (informatique, bureautique, télématique, robotique, etc.). Il opère en temps réel, dialogue avec ses confrères à l'autre bout de la terre via satellite de communications. Les nouveaux langages de programmation le rendent accessible à tous. Demain, il interprétera notre voix et un objet aussi usuel que notre appareil téléphonique deviendra un «périphérique».



● Ligne montage PENA 30

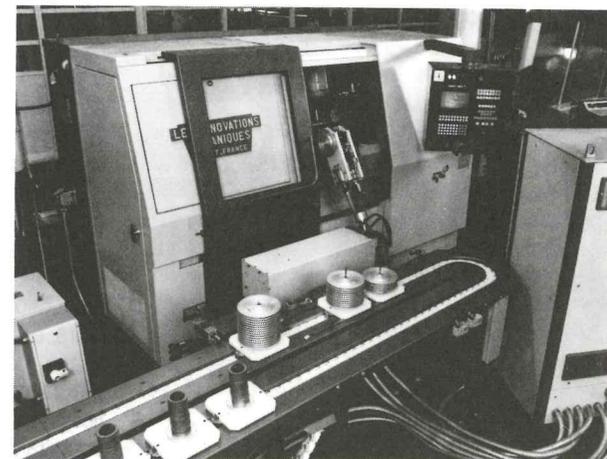


● Disques Cynthia. Insertion du disque dans la cartouche en «salle blanche».

L'INFORMATIQUE AU SERVICE DE L'ENTREPRISE ET DES HOMMES

De même que le cordonnier ne sait pas toujours se chausser, le médecin se soigner, l'avocat se défendre, le constructeur informatique ne sait peut-être pas toujours s'équiper correctement.

L'adage se vérifie-t-il à Belfort ? Il semble bien au contraire cette petite entité de province ait su profiter des avantages offerts par l'informatique très tôt, que ce soit pour la gestion de ses matériels, de ses hommes.



● Machine à commande numérique

Avec le temps, l'ordinateur devient plus qu'un simple outil ; il enrichit le travail du Bulliste, en réduisant les tâches fastidieuses, sources d'erreurs et le responsabilise notamment, en l'aidant à gérer son temps personnel.

DE LA MECANOGRAPHIE A L'INFORMATIQUE INTERNE

L'atelier de mécanographie est créé en 1960. En novembre de la même année il est en mesure de traiter la paye du personnel ouvrier.

Pendant quelques années, les équipements opérationnels sont des produits «matériel 150» : perforatrices, trieuses, inter-classeuses, poinçonneuses, tabulatrices avec son «ensemble électronique» Gamma 3. Les demandes de travaux sont alors prises en compte par le «chef d'atelier» assisté d'un préparateur. Ensemble, ils établissent le cahier des charges du système à réaliser. Ensuite le «technicien» élabore la programmation sur tableau de connexion avec des fiches de liaison, chaque équipement ayant son propre tableau de connexion. Pour l'ensemble des réalisations, il existe à une certaine époque, de 120 à 150 tableaux opérationnels, à stocker et à manipuler, chaque fois que l'on change de programme de travail.

La mise au point des programmes est assez longue : elle dure plusieurs jours, pendant lesquels l'équipement est immobilisé, donc improductif. Le Gamma 3 (7 mémoires de 12 octets et 63 lignes de programme) nécessite quelquefois un contrôle à l'oscilloscope pour s'assurer qu'une donnée est effectivement stockée ! Pour chaque traitement, l'atelier de perforation reçoit les informations sous deux formes : soit des imprimés (par exemple pour les sorties de pièces des magasins et les gammes de fabrication des pièces et des produits) soit des cartes imprimées du même format que les cartes perforées pour les bons de travail, les bons de sortie du personnel (par exemple).

Chacun de ces documents est divisé en zones dans lesquelles sont écrites manuellement les données alphanumériques à introduire. La perforatrice employée transforme ces documents manuscrits en cartes perforées pour constituer les fichiers cartes exploités ensuite par l'atelier de traitement. Les derniers temps l'exploitation de 6 perforatrices P 112 et 4 vérificatrices V 126 par 10 employées permet de traiter 45.000 cartes par mois, chaque carte ayant en moyenne 40 perforations, soit au total 18.000.000 perforations.

Par la suite en 1975/76, la mise en service des nouveaux équipements de saisie de données sur disquettes, développés et fabriqués à Belfort, contribue à la régression de la carte perforée. En 1966 est mis en service un Gamma 30 doté de dérouleurs de bandes magnétiques. Ces périphériques autorisent le stockage des données sur bandes, et par la même, réduisent les manipulations des cartes perforées. On gagne aussi sur les temps de compilation : une compilation moyenne, qui jusqu'alors demande plusieurs heures, se fait alors en 30 minutes. Parallèlement de nouveaux métiers se créent, tels celui d'analyste-programmeur. Afin de ne pas freiner l'exploitation, les mises au point des programmes importants se font la nuit.

De 1960 à 1967 les équipements évoluent assez progressivement ; une très forte transformation se produit à partir de 1968 : des structures se mettent en place ; l'atelier de traitement de l'information s'intègre à la division «systèmes et traitement de l'information» qui, elle-même, fait partie de la Direction Finances . De nouvelles fonctions apparaissent. Les équipes constituées s'attaquent à des domaines d'application beaucoup plus étendus. Outre ces effectifs croissants, arrive en 1969 un premier gros Système «GE 435» avec ses périphériques magnétiques dont 8 dérouleurs de bandes et 4 unités de disques... Chaque bobine de dérouleurs permet de stocker 9MO. Trois de ces bobines contiennent autant d'informations qu'un fichier de cartes perforées d'un volume d'un mètre cube. On dénombre 900 bobines en cours d'exploitation !

Le deuxième «GE 400» arrivera en 1972. La compilation «moyenne» passe, cette fois, de 30 minutes sur Gamma 30 à 5 minutes sur le GE 400. Il est enfin possible de faire du multitraitement (4 programmes simultanément). Le «Time Sharing» fait son apparition par la même occasion. Quelques consoles sont implantées dans différents secteurs de l'usine. Elles permettent à certains «initiés», grâce à la programmation en «Basic», de réaliser des programmes de calcul et de traitement spécifiques à leurs besoins. Le démarrage s'est fait avec l'ordinateur du centre de Dijon ; c'est la première utilisation des réseaux de télécommunication. Par la suite, l'établissement disposant d'une capacité suffisante, le «Time Sharing» utilisera l'ordinateur local. En 1974 est constituée l'équipe qui aura pour objectif d'étudier le plan informatique de l'établissement, couvrant les 10 années à venir, soit de 75 à 85. Le logiciel Cosmic, développé aux USA par l'établissement d'Oklahoma City, sert de base à cette

longue et difficile étude tant pour la réalisation des logiciels que pour définir les moyens à mettre en œuvre et leur planification. Parmi les moyens, il est nécessaire de disposer de systèmes transactionnels de forte puissance, ce qui sera réalisé en 1978 par la mise en service d'un DPS 6 (66-60p). Le passage de l'exploitation GE 400 à DPS 6 entraînera la transposition d'environ 1.000 programmes.

Des milliers d'heures de travail, des dizaines de réunions sont ainsi organisées chaque année pour inventorier les besoins des demandeurs, établir les analyses, écrire les procédures avant de développer et de rendre opérationnels logiciels et équipements. Les hommes se sont préparés à l'exploitation de ce nouveau système par de nouvelles compétences concernant les réseaux (réseau interne et réseau groupe/DSA et Transpac). Notamment la première base de données en temps réel Safir est opérationnelle à partir de 1980 (gestion des approvisionnements). Un deuxième 66 60 P est opérationnel en 1981 autorisant de nouvelles applications de Safir (réglement fournisseurs par exemple...). Ces deux systèmes seront remplacés en 1984 par un premier DPS 8-70 ; en 1985 un second système lui est adjoint.

LES PIERRES PRECIEUSES DE LA GESTION INFORMATIQUE

La très grande quantité de pièces nécessaires à la construction des produits qu'il faut usiner, acheter, stocker, distribuer, pose des problèmes de suivi et de gestion considérables. Aussi, courant 1979, Belfort a vu la naissance d'un nouveau système de gestion apportant l'aide de la télé-informatique ; il s'agit du système SAFIR.

Système de Gestion intégré des Approvisionnements de la Fabrication et de l'Inventaire en temps Réel.

La mise en place de terminaux de plusieurs types, de nombreux «écrans-claviers (37)» permet de dialoguer avec l'ordinateur central en temps réel, certains sont équipés d'imprimantes (14) «copieur d'écran», «télé-imprimante (6)» en liaison directe avec l'ordinateur pour obtenir des imprimés complexes tels que demandes d'achats, tickets de réception etc.

Safir est un système de gestion qui englobera, étalé sur 5 années l'ensemble des données pour la gestion complète de la Fabrication ainsi qu'une très grande partie des systèmes Finances en découlant. Le calendrier d'application sera le suivant :

1979 - Consultation des données de gestion des produits et des stocks.

1980 - Application de la tenue des en-cours achats, de l'émission des commandes et demandes d'approvisionnement, de l'enregistrement des réceptions et leurs entrées au magasin.

1982 - Gestion des produits banalisés,

1983 - Situation des pièces critiques et règlement des fournisseurs, facturation des produits.

1984 - Suivi du planning de production,

1985 - Emission des factures en temps réel.

L'adaptation aux nouvelles conditions industrielles génère de nouveaux systèmes :

1982 - «Rubis» : système de gestion des commandes clients.

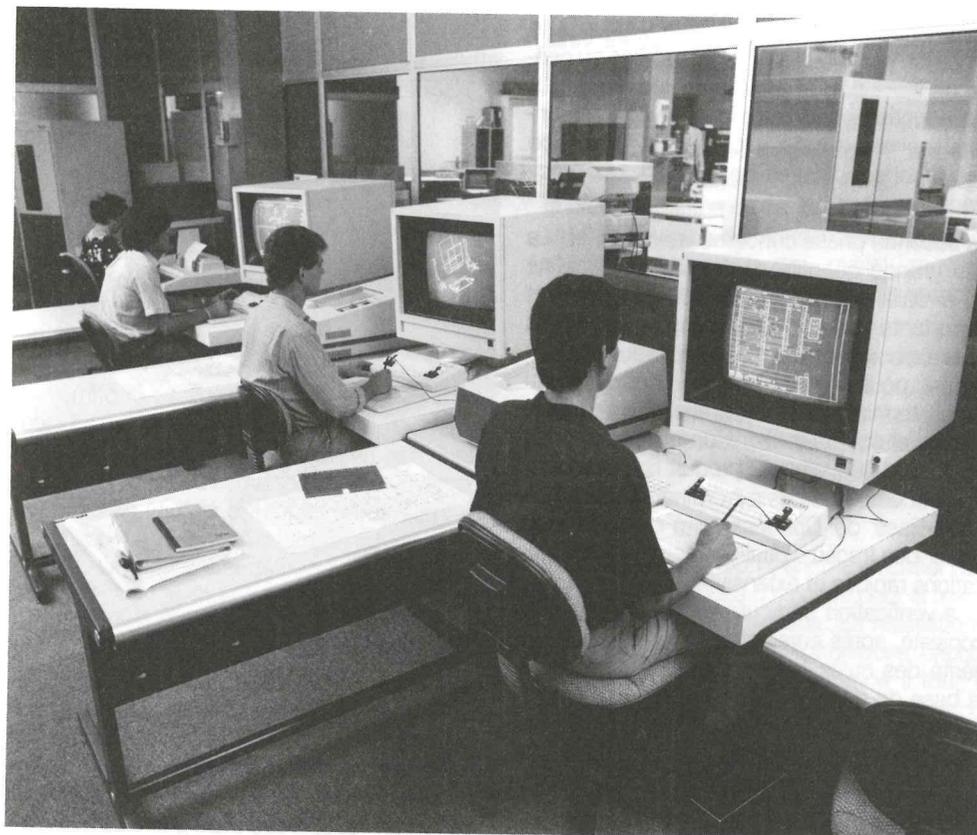
1983 - «Citrine» : système de gestion en temps réel des circuits imprimés. Coordination des lancements avec la disponibilité de la totalité des composants. Ceci implique la gestion des gammes de fabrication.

1984 - «Primmo» : système de gestion des immobilisations.

1984 - «Progec» : système de gestion comptabilité des clients.

1984 - «HP» : système de gestion de l'horaire personnalisé.

1985 - «Diamant» : système de gestion de la distribution en temps réel des pièces vers les unités de fabrication, l'entretien en clientèle et les sous-traitants.



DE LA CONCEPTION A LA FABRICATION

• C.F.A.O.

Dans les années 1972/73 un service informatique est installé aux Etudes à Belfort : c'est la «Conception Assistée par Ordinateur» (CAO). Il est équipé de moyens spécialement adaptés : Lecteur Digital, Perforatrice P112, Perforateur de Bande, Table traçante, Ordinateur GE 58 et GE 130 (lequel est relié par ligne PTT au GE 635 de Paris, ce qui permet de disposer localement d'un outil puissant).

Le premier utilisateur de ces nouveaux moyens est le circuit imprimé. En effet, au début les circuits imprimés sont entièrement fabriqués «à la main» ; progressivement toutes les phases du développement d'un circuit

vont être assistées. Tout d'abord ce sera le «typon», cliché photographique qui permet l'insolation, en vue de l'usinage chimique, de la surface de cuivre du circuit nu. En effet l'évolution rapide de l'intégration des composants entraînant l'augmentation de la densité des pistes de câblage, les exigences de précision nécessaires à la fabrication (perçage automatique) rendent la réalisation manuelle de ce typon totalement inadaptée. Le tracé des pistes de câblage et la définition du perçage est saisie sur le lecteur digital pour constituer un fichier de cartes perforées qui après traitement et contrôle donne naissance à une bande perforée, laquelle permet la

commande d'une table traçante de haute précision (quelques microns), installée au centre de tracé précis aux Clays-sous-Bois. La reproduction photographique de ce tracé original (appelé «master») fournit à la fabrication des typons outillages de très bonnes précisions.

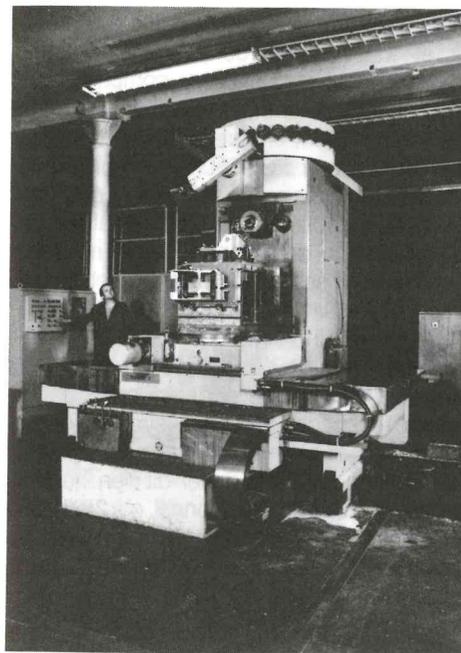
La seconde phase concerne les contrôles. La très grande quantité d'informations à définir et à saisir entraîne des risques d'erreurs importants ; les contrôles manuels sont longs et fastidieux. La détection des erreurs restantes ne peut se faire que lors des tests du circuit terminé ; leurs réparations, à l'aide de «straps et coupures» sont longues, coûteuses et altèrent la qualité du produit fini. L'enregistrement des schémas sur ordinateur constitue une «Base de Données» qui comparée au fichier des tracés digitalisés permet des vérifications rapides et extensives.

Une vérification particulièrement intéressante consiste, après enregistrement des tables de vérité des outils électroniques, à appliquer à la base de données des simulations d'entrée («Patterns»). Le système sort les chronogrammes d'entrées et sorties, ce qu'autorise la vérification fonctionnelle des schémas logiques.

Puis arrive le programme d'aide au placement des circuits intégrés. Là s'installe un véritable dialogue entre l'implanteur et la machine qui permet d'obtenir rapidement, après quelques itérations, le placement optimum, des composants ce qui se traduit par une amélioration de la qualité technique du circuit : liaisons plus courtes, densité des pistes mieux répartie, respect de contraintes technologiques (Proximités, Diaphonies). Enfin la dernière phase du développement de la CFAO est le routage automatique des pistes de câblage. La réalisation manuelle du tracé «bicolore» (une couleur par face du circuit imprimé) est une opération délicate et fort longue. La création, par un chercheur Suisse du CERN à Genève (1), d'algorithmes de routage, permet le tracé automatique de circuits relativement simples. La complexité de nos circuits ne permet pas alors d'aboutir à un pourcentage de tracé des pistes suffisant et le tracé manuel des pistes rejetées impose la reprise quasi-totale des tracés automatiques. Un important travail de collaboration avec les techniciens de Belfort conduit à une efficacité de l'ordre de 98 à 99 %. Les quelques liaisons rejetées sont facilement traitées à l'écran sur le système «Applicon» (système installé à Belfort en 1978). Désormais grâce au nouveau système Applicon 895, équipé d'écrans couleurs, l'opération routage automatique est entièrement réalisée à Belfort.

L'ensemble des données obtenues au fur et à mesure du développement de l'étude du circuit imprimé est à tous moments disponibles pour commander les outils de sortie qui fourniront toutes les pièces du dossier nécessaires à la fabrication : plans et bandes de perçage, typons de gravure, nomenclatures, plans de montage avec bande pour commande du séquenceur, insertion automatique et données pour la réalisation de tests.

(1) : Le «CERN» est le «Centre d'Etudes et de Recherches Nucléaires».



• Machine à commande numérique

ET LA MECANIQUE ?

Jusqu'à ces dernières années, l'étude des pièces mécaniques n'a pas ou peu bénéficié de l'assistance informatique. Avec l'évolution importante du service CAO en CFAO (Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur) équipé d'écrans couleurs en 3 dimensions, cette lacune est comblée. Ainsi à partir des épures réalisées par le dessinateur-projeteur, l'ensemble des pièces mécaniques y compris les bâtis, les fonderies et la tôlerie, est étudié jusqu'à la phase finale avec l'assistance du système aux possibilités techniques remarquables : vue en 3 dimensions mise en couleurs, «rendu réaliste» par des éclairages. De plus, les bases de données de chaque pièce sont directement accessibles par les techniciens de fabrication pour la création des programmes de commande des machines de fabrication (centre d'usinage). Le dialogue Etudes-Fabrication s'en trouve considérablement enrichi...

L'INFORMATIQUE DANS LES ATELIERS

La modernisation de l'usinage a commencé en 1974 par l'arrivée du premier «centre d'usinage» à commandes numériques. Au départ la programmation de cet outillage qui permettait l'introduction du chargement automatique et le déplacement des outils, se faisait manuellement ce qui nécessitait de nombreux calculs.

Avec l'arrivée des nouveaux «centre d'usinage» toujours plus performants, la programmation assistée par ordinateur est mise en place. Le préparateur établit toutes les données techniques et c'est l'ordinateur qui effectue les calculs et réalise les bandes de commande de la machine-outil.

L'utilisation du CFAO va encore amplifier l'évolution des méthodes d'usinage pour la réalisation des produits nouveaux. La réalisation et les tests des circuits électroniques nécessitent l'assistance de l'informatique à tous les stades de la fabrication. Tout d'abord le contrôle de conformité des composants, ensuite la commande des équipements d'insertion automatique de ces composants, puis le test des circuits imprimés équipés, enfin la vérification du bon fonctionnement de la machine terminée.

Toutes ces opérations sont réalisées à l'aide de testeurs qui sont de véritables mini-ordinateurs ; testeurs fonctionnels universels pour les circuits logiques, testeurs spécifiques pour les circuits analogiques, ordinateur à multiprogrammation pour les machines.

L'INFORMATIQUE ET LES FLUIDES

En 1977 au service entretien, un système informatique est installé. Ce système permet de centraliser les commandes et la surveillance du fonctionnement des équipements mis sous contrôle : éclairage des bâtiments, installations de ventilation et d'air conditionné, production d'air comprimé, production de froid.

Après extension du système, 150 points sont mis sous contrôle ce qui permet par une surveillance accrue une réduction maximum des dispersions d'énergie. En 1977, l'économie en KWh est de 210.000, en 1978 de 525.000 et en 1979 de 1.140.000.

L'ORDINATEUR AU SERVICE DE LA QUALITE DE LA VIE : L'HORAIRE PERSONNALISE

1975-1985 : Un autre anniversaire, celui des Horaires Personnalisés ! En 1985, cela fait en effet 10 ans, déjà que le premier «pavé» a été posé, voire même lancé !

«Pavé» électronique (la puce) : Une collaboration tout à fait originale s'est instaurée entre les Etudes, la Fabrication, les Finances (informatique interne) et D.P.R.I. (1) pour définir un nouveau produit, le mettre en études et le fabriquer en petites séries : c'est le P 1-H.P et sa console ergonomique et «new look» que beaucoup regrettent aujourd'hui. C'est d'ailleurs à cette occasion que les Etudes ont expérimenté une des premières télécommunications entre ces matériels.

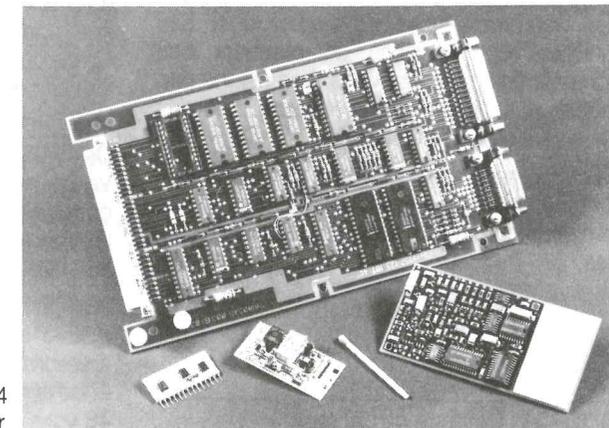
(1) : Direction du Personnel et des relations industrielles.

«Pavé» dans la mare... Ainsi grâce à l'ordinateur et à une carte de pointage, chaque Bulliste (cadres supérieurs y compris) peut gérer son temps comme il l'entend. Les ronds dans l'eau se font encore sentir de temps à autre, de-ci, de-là... C'est une véritable petite révolution (au sens originel du terme) dans les mœurs, les habitudes et les mentalités de tout un chacun qu'a apporté cette nouvelle façon de vivre ses temps de travail et de vie personnelle. Car il faut se rappeler que jusqu'alors, les horaires dits variables, devenus les H(oraires) P(ersonnalisés) chez Bull, étaient une notion souvent méconnue, généralement suspecte, rarement sympathique... Plages fixes et plages libres alternent désormais tant pour le personnel dit «en horaire normal» que pour le personnel en 2x8. Ce système permet notamment de prendre une demi-journée mensuelle, récupérable, en accord avec sa hiérarchie.

L'informatique, comme les machines automatiques modifient profondément - on le constate - l'entreprise, les métiers et les hommes. D'une part, elle améliore considérablement la productivité, les coûts et la qualité des produits. D'autre part, en prenant à sa charge les tâches répétitives longues et fastidieuses, elle libère l'homme pour un métier plus riche et plus intéressant.

LES CIRCUITS DE COMMUTATION : DE LA MILLI A LA NANO SECONDE

De 1931 à nos jours l'évolution des technologies de commutation a permis la réalisation de circuits de plus en plus évolués dans les domaines des performances des volumes et des coûts. Dans l'ordre, ont été ainsi utilisés des : Gros relais, Petits relais, Tubes électroniques, Transistors (éléments discrets), Circuits intégrés...



● Circuits imprimés en 1984 et les générations à venir

Qu'est-ce en fait, qu'un circuit de commutation ? Les circuits de commutation électriques ou électroniques permettent la réalisation des commandes de toutes les fonctions de l'ensemble des produits périphériques, lecture, écriture, perforation, impression, tri, classement, reproduction, duplication et traitement des informations.

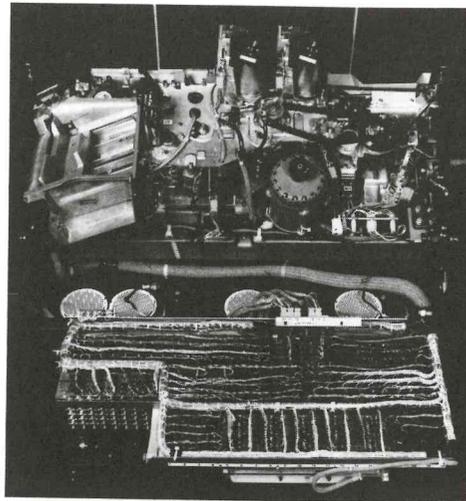
1931 à 1948 : GROS RELAIS

Ces relais constitués d'un gros électroaimant, d'une palette commandant 3 contacts alternatifs ou 6 contacts ouverts ou fermés ne sont pas à l'abri de l'air et de la poussière (d'où de nombreuses pannes, bien connues des anciens). Ces relais étaient montés, par vis, sur des bâtis en cornières très lourdes.

Le câblage était réalisé par des fils souples façonnés (points de ficelle et OUCA (* - notre photo -) qui formait, d'une part, les liaisons inter-relais d'un même bâti et d'autre part les câbles généraux, constituant les interconnexions des divers bâtis et le raccordement aux organes des fonctions (Totaliseur, Imprimante, Cames, Tableau de Connexions...). Les raccordements étaient réalisés par des cosses vissées. Pour changer 1 relais défec-tueux, il fallait ainsi dévisser 15 à 20 cosses.

La gamme de ces relais, établie en fonction des nombreux types de bobinage et des multiples combinaisons de montage des contacts (alternatifs, ouverts, fermés), ne permettait pas de fabrication en série et le prix de revient était très élevé.

La consommation d'un gros relais était d'environ 150 milli-Ampères sous 48 volts, et son temps de commutation de 15 à 20 milli-secondes.



1948 : PETITS RELAIS

Dès 1948 un nouveau relais dit «Petit Relais» est utilisé. Petit par son poids et son volume (15 à 20 grammes), il est constitué d'un socle supportant 5 broches extérieures raccordées en interne à la bobine et à un seul contact alternatif, la palette mobile commandée par la bobine est utilisée comme lame médiane du contact et est relié à la masse du capot de protection. Ces broches permettent le montage du relais par enfichage sur des panneaux équipés de douilles, lesquelles recevront le câblage inter-relais réalisé par «strappage» en fil étamé isolé, ainsi que le câblage général inter-panneaux et fonctions ; toutes ces connexions sont soudées. La gamme très simple des petits relais permet une très bonne industrialisation en grande série.

De 1948 à 1966, ils sont fabriqués à l'usine de Vendôme; puis de 1966 à 1985, ils sont fabriqués à l'usine de Belfort. Ainsi, en 1968, l'atelier (composé de 280 personnes) produit 350.000 petits relais par mois.

L'allègement considérable de l'équipement mobile de ce relais permet notamment une amélioration importante de la consommation et de la performance. Sa consommation sous 48 volts est alors de 15 à 30 milli-ampères et

(*) OUCA : Outillage de Câblage.

EVOLUTION DES METHODES DE TRAVAIL

En 1970, les composants sont montés manuellement ; la soudure est réalisée à la vague, mais de nombreuses reprises manuelles sont nécessaires ; les contrôles sont visuels.

En 1972, le montage décomposé est mis en place, chaque monteuse réalise le montage d'une partie des composants et contrôle le travail de la monteuse précédente. Un an plus tard, c'est cette fois le montage assisté, qui est adopté. Le poste de travail est équipé d'un distributeur de composants et d'un repérage lumineux de l'emplacement du composant à monter. On note là une amélioration sensible de la qualité.

L'année 1980 voit naître l'insertion automatique des composants. A l'aide d'un séquenceur, une bande de composants discrets axiaux est fabriquée, les composants étant placés dans un ordre bien précis. Les composants sont insérés sur machine automatique avant d'être soudés. Les circuits intégrés, livrés en réglottes, sont insérés sur machine automatique.

son temps de commutation de 3 à 5 milli-secondes, certains produits (interclasseuse, P112, V126...) nécessitant des relais très rapides ; Belfort a réalisé l'étude et la fabrication d'un «Automate» permettant en fin de ligne et après mesure des temps, la sélection automatique en fonction des performances.

1960 à 1961 : TUBES ELECTRONIQUES

Des chassis électroniques à tubes sont réalisés à Belfort pour le calculateur GAMMA 3. L'absence de pièces mécaniques en mouvement permet des temps de commutation de quelques micro-secondes (10^{-6}).

1970 à 1985 : TRANSISTORS, ELEMENTS DISCRETS, CIRCUITS INTEGRES

L'utilisation de ces outils a entraîné une évolution considérable dans tous les domaines de la réalisation des circuits : diminution des volumes et des surfaces, des coûts, de la consommation et des temps de commutation ; on passe du domaine de la milli-seconde (10^{-3}) des relais, à la nano-seconde (10^{-9}) des circuits intégrés. Un nouveau mode de construction est créé, les circuits imprimés. Ces circuits sont des plaques en époxy, recouvertes de cuivre, après le perçage et la gravure (usinage chimique) des pastilles et des pistes réalisant l'ensemble des points de fixation et d'interconnexions des composants ; ceux-ci sont insérés dans les trous et fixés par soudure. Toutes les liaisons de plaque à plaque et des commandes de fonction se font par l'intermédiaire de connecteurs. De 1970 à 1974, Bull Belfort fabrique des circuits imprimés équipés (C.I.E) destinés aux produits L102, PR 71, CP, CRP, K212. Plus tard, en 1975 la production est transférée à Angers. En 1977, elle est reprise à Belfort ; enfin, depuis 1980 Belfort assure la production de C.I.E de tous ses produits.

*Equipements de montage***Insertion automatique**

- 2 séquenceurs 120 stations de 1700 composants/heure
- 2 machines d'insertion 59/72 magasins 3.300 circuits intégrés/heure
- 2 machines d'insertion 2 têtes 10.000 composants/heure

Insertion manuelle assistée

22 postes

- Soudure - 2 lignes de soudure à la vague d'étain
- 3 machines de lavage.

Evolution des contrôles

La difficulté du dépannage lors de la mise au point des produits, nécessite une amélioration permanente de la qualité et de la fiabilité des C.I.E. Des équipements techniques de haut niveau sont mis en place à cet effet ; ils permettent le contrôle fonctionnel des composants, des fonctions en simulation puis en connexion machine.

Equipements de tests

- 9 testeurs de conformité des composants
- 14 testeurs fonctionnels universels pour le bon fonctionnement des C.I.E
- 25 testeurs spécifiques
- 5 étuves pour les opérations de déverminage

Quelques chiffres sur l'U.F.C.I.E

- Effectif : 300 dont 200 directs de production
- Charge : pour 1984, 345.000 C.I.E
- Capacité : montage 900 CIE/jour, Tests 1700 CIE/jour

LES HOMMES ET LA TECHNOLOGIE

**LES TECHNOLOGIES :
TOUTE UNE HISTOIRE...**

Qui dit «usine» dit «technologie». Or la vocation de Bull Belfort dès sa naissance est bien celle d'une usine. La technologie se définit selon le Robert comme l'«étude des techniques des outils, des machines, des matériaux, des composants électroniques». Les technologies sont ici, d'une importance d'autant plus cruciale qu'elles visent une industrie nouvelle où le «know-how» reste à inventer, que les produits ont une durée de vie plus courte que la moyenne, et que l'évolution est telle qu'ils sont très vite obsolètes.



● SLC - Belt à ses débuts

Se trouvent dans ce chapitre, évoquées non toutes les technologies utilisées par Bull-Belfort, mais celles qui ont marqué des étapes dans son histoire, ainsi que celles qu'il a fallu, ni plus ni moins, inventer telles les technologies du SLC, du toner (ou encre magnétique) pour que naissent et vivent des machines originales, purs produits de la matière grise française, et dans certains cas tout simplement franc-comtoise.

ASSEMBLAGE

«SÉRIES IMPORTANTES»

Très vite, Bull Belfort a été confronté au problème de l'assemblage de «séries importantes». La cadence mensuelle des produits 150 et 300 est de l'ordre de 30 à 50 machines. Les cadences pour les nouveaux produits tels la P112 et la K212 sont de 600 à 800 unités/mois.

Les postes de travail sont progressivement élaborés, et dotés de convoyeurs manutention, équipements pneumatiques, etc. La distribution, l'emballage, le stockage ainsi que l'expédition sont organisés en conséquence.

LIGNES D'USINAGE

L'augmentation des quantités à produire, a donné lieu à de nouveaux aménagements de production pour le montage, mais il a fallu également repenser les implantations et méthodes de production en usinage, d'où la naissance des lignes d'usinage (fonderies, pignons, rouleaux etc.) pour fabriquer les machines 600 à 800 par mois. Rappelons que ces produits étaient basés sur d'importantes fonctions mécaniques (P112).

La production en usinage, par lignes de fabrication de pièces de même famille présente un avantage certain par rapport à la méthode classique par opérations successives d'usinage. Elle permet de réduire sensiblement les délais, les en-cours de fabrication et par conséquence les immobilisations d'argent pour stockage.

LES TECHNOLOGIES APORTEES PAR LES DISQUES

Salles propres

Il convenait de disposer des salles hors poussière pour la fabrication de disques. Les premières salles furent installées en vue du programme Cynthia. La première salle destinée au montage - formatage de la cartouche occupe une superficie de 120 m². Installée en 1976, elle est de «classe 100» (c'est-à-dire que 100 particules de poussières égales ou supérieures à 0,5 µ par pied cube sont tolérées dans la pièce). La 2^{ème} prévue pour le montage Cynthia est, cette fois, de classe 10000. La salle blanche la plus récente, installée au rez-de-chaussée du Bâtiment 5 en été 1984, de classe 100 000 est destinée, quant à elle, au montage des disques Isolde et Isabelle. Sa surface est de 600 m².

Formateurs - certifieurs

Les formateurs certifieurs sont utilisés pour la première fois à Belfort pour la fabrication de la cartouche Cynthia (disque magnétique dur).

VERS LA ROBOTIQUE

Les centres d'usinage (C.U.) à outils multiples, pilotés par commande numérique (CN.), puis par commande numérique avec calculateur (C.N.C.) font leur apparition dès 1972.

Au début les C.U. de marque Olivetti, sont à broche horizontale et disposent d'une tourelle porte-outils à 20 postes. En mars 1982, un nouveau C.U arrive. Il est destiné à l'usinage par l'enlèvement de copeaux de pièces de fonderie.

Contrairement à ses prédécesseurs, il est à broche verticale et son magasin porte-outils comporte 50 postes avec possibilité d'extension à 120 postes. Son poids est de 11 000 Kg, sa hauteur 3 m 65, sa longueur 2 m 80, sa largeur 3 m 70. Quant à sa précision, elle est de 1/100 mm et sa répétabilité 3/1000 mm.

Fin janvier 1982, l'unité de Fabrication Usinage s'est dotée d'un cinquième centre d'usinage de marque Strippit : une belle machine que cette «poinçonneuse-grignoteuse à commandes numériques à calculateur, équipée d'un laser». Ce nouveau centre d'usinage installé au bâtiment 15, est une «première» en Europe. La machine implantée sur une surface de 50 m² pèse au total 20 tonnes. Cet investissement marque, une fois de plus, le dynamisme de l'unité de fabrication usinage.

UNE TÊTE DE DECOUPE A LASER

Spécialisé dans la tôlerie, ce centre d'usinage est, bien sûr, très différent des autres déjà installés. Il est composé de six éléments :

- un directeur de commandes,
- une armoire génératrice de faisceau laser,
- un robot de chargement des tôles,
- un évacuateur de chutes métalliques,
- enfin, le corps principal de la machine qui comprend le support des tôles à découper et les deux têtes de découpe.

L'originalité de cette installation réside donc plus particulièrement dans le corps principal qui est muni de deux têtes :

- une tête de découpe mécanique (poinçonnage-grignotage) qui est équipée de 20 outils interchangeables travaillant, en poinçonnage, à une cadence de 76 à 180 trous par minute.
- une tête de découpe à faisceau laser.

Quel est le principe de cette tête originale ? Une petite définition, tout d'abord : «le rayon laser est un faisceau de lumière cohérente à très haute densité d'énergie». Le faisceau sort de l'armoire génératrice, est localisé au moyen d'une lentille en un point de l'ordre de 18 centièmes de mm atteignant une température de 25 000 degrés. Cette très grande concentration de puissance, de chaleur, alliée à une aspersion simultanée d'oxygène volatilise littéralement le métal. La tôle se déplaçant sous le rayon laser, la vitesse de découpe peut atteindre 6m/minute.

Une économie d'investissement, une meilleure sécurité

Cette installation apporte une véritable révolution dans le travail de tôlerie. Le faisceau-laser va permettre de découper des formes complexes à grandes vitesses. Il n'est plus nécessaire de faire des investissements spécifiques pour chaque découpe nouvelle, surtout de petites quantités, ce qui est un gros avantage pour les produits en cours de stabilisation. Enfin les robots de chargement/déchargement, ainsi que l'évacuateur des déchets apportent, outre une plus grande facilité de manutention, une sécurité accrue en évitant de transporter manuellement des tôles lourdes et coupantes.

L'ELECTRO-EROSION

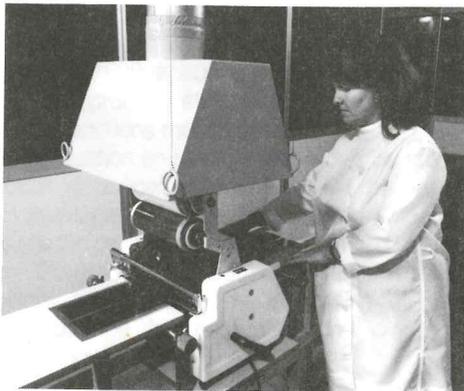
Il s'agit d'un procédé d'usinage assez ancien des matériaux pour outils de poinçonnage, sur une machine Charmilles. Transféré à Belfort pour l'usinage des grilles d'outils de perforation aux environs de 1964, il est utilisé pour la fabrication des produits suivants : P301 - LPB - P85 - P112 - K212 - CARD PUNCH - CRP - I41 (electros). On recourt alors à un acier hautement allié et traité. La tolérance de jeu de la matrice poinçon est de 2,5 µ. Le savoir-faire en la matière, a été un des éléments décisifs pour le transfert des fabrications des produits Honeywell sur Belfort.

LE ROULAGE

Le roulage est un procédé de matriçage à froid par génération, avec crémaillère. Cette technologie est utilisée pour les roues à caractères des tambours d'imprimantes, et concerne les machines suivantes : 150, 151, 141, TRAD, K212. L'objectif de la compagnie est ici de créer une deuxième source de fabrication face à une situation de monopole (Bauer, caractères S.A), et ce faisant d'éviter les coûts excessifs, et les délais non tenus.

Après la recherche et le développement, sont fabriqués les équipements. Procédé annexe : gravure des matrices. L'induit résulte du procédé de nitruration gazeuse, ultérieurement de nitruration ionique.

Les premiers essais sont effectués en 1967 à Paris ; ces essais concluants conduisent à l'instauration du roulage à Belfort en 1968. Plus tard, on tente d'appliquer cette technologie pour former les caractères de la «belt» (ou support linéaire de caractères). Mais le procédé est abandonné du fait de difficultés techniques qu'il entraîne au profit de l'usinage chimique, encore utilisé de nos jours dans la fabrication du support linéaire de caractères (le SLC constitue en fait, une des pièces centrale des imprimantes impact, telles la PR 46, la PR 71 dont la fabrication est abandonnée en automne 1985, et plus récemment la PR 54).



● SLC - Enduction de la couche photo sensible

LE SLC : DU MADE IN «FRANCHE-COMTE»

Après le «règne» des tabulatrices encore appelées (matériel 150), l'impression en clair sur documents nécessite une amélioration des performances d'impression.

Les imprimantes des générations 1962 à 1973 sont pourvues d'un tambour à caractères (120 à 160 colonnes) de 102 environ. Ce tambour disposé horizontalement est «très lourd» d'où son inertie importante et ne permet pas, avec ce système de frappe des caractères, d'atteindre les performances nécessaires pour une évolution sensible des qualités d'impressions sur machine. A vitesse de frappe élevée (600 lignes/minute) la qualité d'impression est douteuse (traînées verticales sur le papier).

Une nouvelle imprimante de haut de gamme, la PR 71 prévue pour atteindre 1 600 lignes par minute, (en réalité, elle dépassera les 2 000 lignes/minute) nécessite l'étude d'un nouveau support de caractères et le tambour est remplacé par une «Belt» (synonyme de SLC ou Support Linéaire de Caractères ; à noter que la flexibilité du doigt permet d'immobiliser le caractère pendant les quelques millisecondes de frappe, ce qui évite toute traînée d'encre) tournant horizontalement à l'aide de 2 poulies à axe vertical. Le SLC très sophistiqué pour répondre aux exigences de la qualité d'impression nécessite de longues études, recherches, essais de procédés de fabrication qui s'échelonnent sur plusieurs années.

Les procédés utilisés couramment pour la fabrication des caractères, ne donnaient pas satisfaction tant sur le plan de la qualité, que du prix et de la fiabilité. Les techniques utilisées pour fabriquer les doigts «Support Caractère» donnent des déboires. Les techniques de fabrication par «rectifiage» permettent d'obtenir les différentes épaisseurs nécessaires, sur les corps de la Belt, sur les doigts, et sur la partie «caractères», sans

atteindre la qualité recherchée. Une équipe d'ingénieurs, techniciens et ouvriers, tous de haut niveau dans la technique d'élaboration, développement et réalisation, est alors mise en place, faisant abstraction des esprits «de clocher» et déterminée à résoudre le problème important du SLC, tout en faisant appel aux compétences extérieures. Ceci entraîne une étroite collaboration entre les équipements d'Etudes, Qualité, Fabrication, «Marketing» et Finances.

Les nouveaux procédés de fabrication retenus nécessitent outre une étroite collaboration des équipes internes, également une large prospection des possibilités des techniques pouvant être prises en compte à l'extérieur. C'est ainsi, que dès 1971, Bull Belfort travaille en étroite collaboration avec les établissements de l'Education Nationale pour le développement de nouveaux procédés, en l'occurrence l'école des Mines de Nancy. Les travaux menés avec la coopération du professeur Gantois permettent de définir et maîtriser le procédé de nitruration ionique.

Parmi les différentes technologies mises en place à cette période :

- La recherche et l'affinage des nouveaux matériaux de base, avec la collaboration des Acieries d'Imphy.

- Le soudage bord à bord par bombardement électronique avec les Ets De Maria.

- Le développement de la technique dite par «Usinage Chimique» avec les Ets Veco en Hollande.

- Le développement du surmoulage de l'amortisseur Belt, (procédé développé entièrement en interne).

- Le développement, entièrement en interne également, d'un procédé de «sablage par billes de verre permettant de corriger la géométrie du SLC, (épaisseur de la bille de verre environ 5 µ).

- La mise en place d'un plan qualité très sévère avec dotation de tous les moyens les plus sophistiqués permet d'éviter les dérives pendant toute la durée du cycle de fabrication.

En 1973, 100 SLC sont fabriqués à l'aide de la technique de matriçage des caractères. La production augmente progressivement pour dépasser les 20 000 SLC/an, et en 1984 le 100 000ème SLC est dignement fêté. Les dépenses de développement se situent à hauteur de 10 MF de l'époque, et les investissements sont du même ordre. Au total, à ce jour, plus de 150 000 SLC auront été utilisés dans le monde entier ; aucun autre support de caractère (impression par impact) sur le marché ne semble avoir atteint ce niveau technique à ce jour.

LA MAGNETOGRAPHIE : UNE TECHNOLOGIE BELFORTAINE D'ENVERGURE INTERNATIONALE

Tout commence au siècle dernier (eh oui !), quand un Britannique de génie, M. Jones, propose le principe de la magnétographie. Nous sommes en 1839 et il faut attendre plus d'un siècle pour que les premières applications pratiques de sa découverte soient effectuées par General Electric dans les années 50. La concrétisation du projet se fait plus précise pour aboutir à une première imprimante mise au point en 1972 par Data interface. 7 ans plus tard, General Electric sort un second produit. Entre temps, présentant l'avenir de non-impact, nos chercheurs belfortains du laboratoire «Etudes Avancées» commentent - à partir de 1974 - des recherches sur la magnétographie, et baptisent en 1977 leur projet du nom de code de «Mathilde».

Les difficultés ne manquent pas. Mais l'équipe s'accroche, malgré la vogue d'une technique concurrente - issue des copieurs - la xérogaphie, laquelle prend son véritable essor à une époque où Mathilde en est encore au berceau... La persévérance finit par apporter ses premiers fruits. Le système

d'impression M9060 est présenté à la presse au SICOB 1983. Le non-impact est par ailleurs, inscrit au nombre des programmes prioritaires du groupe Bull. Les premières livraisons ont lieu en janvier 1984... M. Jones est bien loin, son invention aussi. En 1985, on passe à l'industrialisation en série de Mathilde. Produit de haute technologie, l'impression magnétographique se concrétise par un ensemble simple ayant très peu de pièces en mouvement, et ne nécessitant aucun réglage précis.

Les têtes d'écriture composent point par point (100 points au mm²) sur un tambour métallique dur, qui tourne à une vitesse constante de 1 tour/seconde. Une image latente de haute précision. La boîte à encre met en contact avec le tambour des particules d'encre magnétique solide monocomposant qui sont attirées, révélant ainsi l'image enregistrée.

L'image développée est alors transférée sur le papier grâce à un rouleau qui assure l'avancement du papier, en parfait synchronisme avec le tambour. Enfin, un apport de chaleur fait fondre la résine contenue dans l'encre et la fait adhérer de façon permanente au papier.

Le système d'impression non-impact M9060 peut sans modification des programmes existants, aussi bien imprimer :

- sur papier préimprimé en simulation impact avec la vitesse et la qualité du non-impact,
- en enrichissant la présentation par le jeu du choix de différentes polices de caractères dans un même état,
- en format normal ou condensé (par exemple deux pages logiques sur une page physique),
- sur papier vierge (ou partiellement préimprimé), juxtaposition avec les informations de l'ordinateur hôte, les fonds de pages (logos, cadres, intitulés, de rubriques, dessins, signatures, etc.) qui peuvent être créés sur écran graphique ou table à digitaliser par l'utilisateur lui-même.

LES «3T»

Cette technologie repose notamment sur les «3T» («Tête», «Tambour», «Toner») tous trois inventés à Belfort.

Mathilde est très précise : 240 points par carré de 2,54 cm de côté, soit 37 points d'impression par cm². Pour respecter cette contrainte l'encre (ou «toner») - qui est en fait une poudre noire - doit être sensible aux forces magnétiques et composée de grains très fins et très homogènes. Ces grains sont durs, ne doivent pas se modifier à basse température (35° C), mais fondre très vite pour bien se fixer sur le papier, à température modérée 130° C. Le toner est donc composé de fer et de résines plastiques, sa granulométrie moyenne étant d'une dizaine de microns. En 1984, est mise en place la structure industrielle pour fabriquer cette encre à Belfort ; alors que Bull-Belfort conserve la maîtrise de cette fabrication, il est envisagé en 1985 de confier la quasi-totalité de la production du toner à des sous-traitants.

DU CONTROLE DE CONFORMITE AU CONCEPT DE QUALITE

Si la qualité apparaît actuellement comme une des préoccupations majeures de la plupart des industries, elle est déjà présente à l'établissement de Belfort en 1960, sous la forme d'un «Service Contrôle».

C'est à l'origine de l'usine, en 1960, qu'est mis en place un «SERVICE CONTROLE», véritable copie de ce qui existe à Paris. Il est rattaché hiérarchiquement au chef de l'établissement :

CONTROLE D'ENTREE : il contrôle la conformité des pièces ou petits ensembles à partir du plan ou d'une gamme de contrôle élaborée à Paris.

CONTROLE FINAL : il contrôle les ensembles partiels et les livraisons. Chaque fin de semaine, il communique à Paris les machines sorties.

Le service contrôle dépend fonctionnellement de Paris.

Le début du changement s'est opéré, en 1965, lorsque l'usine de Belfort a commencé à livrer des machines à son nouveau partenaire américain : General Electric. Un spécialiste de G.E. (il s'appelait France Gall, cela ne s'invente pas !) devient l'interface qualité pour les produits destinés aux USA.

La notion de «qualité» apparaît, qualité signifiant «conformité à une spécialisation, à une norme». C'est aussi à cette époque qu'est recherchée une plus grande autonomie par rapport à la fabrication. L'appellation change : le service contrôle devient service qualité. Lui sont rattachés le labo métallurgie et la métrologie. Ils étaient auparavant respectivement aux traitements thermiques et à l'usinage.

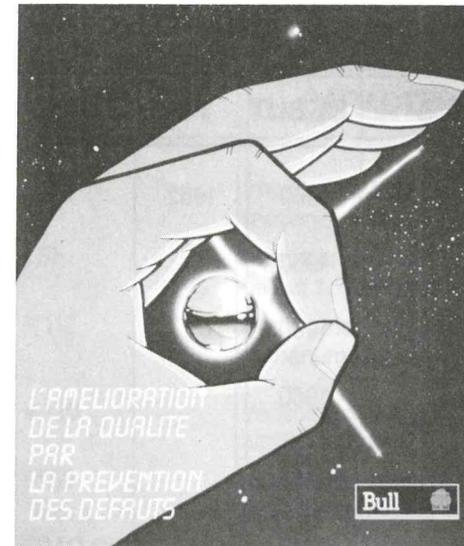
La notion de fiabilité fait aussi son apparition à la même époque avec la fabrication à Belfort des périphériques destinés au G.E. 55 et des pistes pour General Electric. Une plateforme est créée à Belfort. Les méthodes de contrôle final deviennent statistiquement plus rigoureuses (introduction des «plans d'acceptance»). La qualité développe des outils de recette plus proches des conditions d'utilisation (simulateurs). C'est aussi le début de l'exploitation des résultats de tests.

En 1968, les conclusions de l'équipe de soutien de General Electric conduisent à mettre en place à Belfort le système qualité de G.E. appelé : «Total Quality Control». Cette méthode de travail est appliquée en priorité à la P112 qui devient ainsi un modèle. Ceci amène à restructurer l'ensemble des fonctions de contrôle. La division Qualité est créée. Elle est fonctionnellement rattachée à Paris jusqu'à la création de I.O.D.D. («Input Output Devices Department»). Le système s'intégrera progressivement dans toutes les activités de production.

Au début de cette période, l'effectif de la division qualité était de 200 personnes dont 2 ingénieurs et 65 collaborateurs. En 1970, il était toujours de 200 personnes, mais comprenait 12 ingénieurs et 70 collaborateurs.

Les simulateurs sont progressivement remplacés par des équipements commercialisés. Le premier est installé en 1971 pour le contrôle final des équipements à cartes. C'était un Honeywell H 200. Viennent ensuite les H 316 et H 716. Lorsque ces produits disparurent du catalogue commercial, Bull développe en interne un produit de substitution : le «SUMMIT» (Système Universel à Microprocesseur pour la Mise au point et le test Industriel des Terminaux et périphériques).

En 1973, sont mis en place les plans de certification des fournisseurs. L'objectif est d'évaluer les compétences en hommes et équipements d'un fournisseur pour l'obtention d'une qualité optimum à partir d'un processus figé sur une fabrication donnée. Le contrôle d'entrée est réduit à un simple échantillonnage. La qualité Bull est «transplantée» chez le fournisseur.



● Le Symbole-qualité

En 1977, à la reprise de la fabrication à Belfort des circuits imprimés, sont mis en place des tests automatiques pour ces derniers à partir de programmes élaborés en interne sur des équipements spécialisés : systèmes Hewlett-Packard, General Radio, etc.

En 1981, une division Qualité centrale, rattachée à la Direction Générale de l'établissement est créée. Les fonctions qualité opérationnelle sont décentralisées dans les unités de production. Par la suite, la division qualité centrale (QCPA) est promue au rang de direction. Une partie des responsabilités de qualité opérationnelle des lignes produits passent au Génie Industriel (plan qualité, assurance qualité). Dans cette période apparaissent les premiers Groupes de Progrès qui vont vers une meilleure participation du personnel à l'effort de qualité. Cependant, cet effort par la base sera jugé insuffisant compte tenu de l'importance prise par la qualité depuis quelques années. Ceci conduira le Groupe Bull à faire le choix d'un nouveau système de gestion de la qualité (S.B.Q.) à la fin de 1983.

Aujourd'hui, la qualité est intégrée à toutes les fonctions de l'entreprise (production, administration, études, etc.) et chacun est responsable de sa propre qualité. Cette évolution nécessite un immense effort de formation qui est en cours, et quelques modifications de structures par exemple la création de l'équipe d'amélioration de la qualité (E.A.Q.). La qualité est devenue l'affaire de tous, le changement n'est pas instantané, et il reste encore beaucoup d'efforts à faire.

A N N E X E 1

MATERIELS FABRIQUES A BELFORT				
PRODUITS	CARACTERISTIQUES	DEBUT	FIN	QTE
GAMMA	Câblage de l'unité centrale. Montage d'ensembles électroniques.	1960	1962	
INTER B	Interclasseuse 2 pistes. 250 cartes par minute.	1960		
TRAD	Traductrice. 80 colonnes d'impression sur cartes perforées.	1960		
REPORT	Reporteuse. 2 pistes. 17 lignes d'impression. 65 cartes par minute.	1960		
PRD	Poinçonneuse. Reproductrice. Duplicatrice. 2 pistes, perforation bloc 960 poinçons.	1960		
ULP	Unité de Lecture et Perforation connectée sur calculateur.	1960	1968	
PC	Poinçonneuse connectée sur tabulatrice. Bloc de 960 poinçons.	1960		
C 33	Calculatrice à relais, sortie des résultats sur cartes perforées.	1961		
TABU	Tabulatrice BST. Balance, solde, totalisation. 150 cycles par minute, sortie des résultats sur imprimante AN 7.	1961		
AN 7.H5	Imprimante 102 colonnes de 48 caractères destinée à la National Cash Register aux U.S.A. (N.C.R.).	1961	1965	1 600
TRIEUSE D3	Trieuse de cartes, transférée de Bull Nederland. 700 cartes par minute.	1963		
LD.1	Lecteur de documents. CMC7.	1964	1976	225
LPB 300	Piste de Lecture et Perforation. 300 cartes par minute en lecture. 100 cartes par minute en perforation.	1965	1971	2 100
P 85	Perforatrice colonne par colonne. Vitesse 100 cartes par minute.	1965	1978	3 195
P 301	Perforatrice ligne par ligne. Bloc. 80 poinçons. 100 cartes par minute.	1965	1974	490

MATERIELS FABRIQUES A BELFORT				
PRODUITS	CARACTERISTIQUES	DEBUT	FIN	QTE
I 50	Imprimante à tambour à sélection mécanique, 300 lignes par minute.	1965	1969	1 440
I 51	Imprimante à tambour à caractères 600 et 1 200 lignes par minute.	1965	1977	4 420
P.112	Perforatrice à relais, à clavier alphanumérique.	1965	1979	32 780
V.126	Vérificatrice à relais à clavier alphanumérique.			
I 553	Imprimante AN5.H7 caractérisée pour le marché US-NCR.	1966	1969	1 175
TRAD.CC	Traductrice colonne par colonne 13 1/3 cartes par minute.	1966	1966	540
L 102	Lecteur de cartes colonne par colonne. 100 cartes par minute.	1966	1976	3 690
LM 2	Lecteur de cartes. 600 cartes par minute.	1966	1971	235
I 41	Imprimante à tambour. 200 lignes par minute.	1967	1977	4 850
PM.ML	Piste magnétique de lecture. de marques sur carte.	1967	1968	
P.80	Perforatrice manuelle à touches mécaniques.	1967	1968	605
H 123/223	Lecteur de cartes, 600 cartes par minute. Transfert d'Honeywell.	1971	1975	500
H 214	Perforateur de cartes, 100 cartes par minute. Transfert d'Honeywell.	1971	1976	170
CS 100/103	Trieuse 13 cases de réception, 750 cartes par minute.	1971	1974	1 080
PR 71	Imprimante à support linéaire de caractères. 1 200-1600 lignes par minute.	1972	1985	4 550
K 212	Enregistrement des données sur cartes perforées, à clavier électronique.	1972	1977	12 250

MATERIELS FABRIQUES A BELFORT				
PRODUITS	CARACTERISTIQUES	DEBUT	FIN	QTE
CR 1000	Piste de lecture. 1 000 cartes par minute.	1972	1981	2 745
CP 100	Piste de perforation, 100 cartes par minute.	1973	1981	1 030
CRP	Piste de lecture et perforation. Lecture 600 cartes par minute. Perforation 100 cartes par minute.	1973	1981	230
S.L.C.	Support linéaire de caractères pour PR 71, PR 46, PR 54.	1974	—	125 000
CR 500	Lecteur de cartes, 500 cartes par minute.	1975	1985	5 820
PR 46	Imprimante à support linéaire de caractères (SLC). 600 à 1 000 lignes par minute.	1975	1982	3 610
MS 6	Disque 14 pouces. transfert d'Heppenheim.	1975	1976	485
P 1.10 KDU	Saisie de données biposte, sur disquette.	1975	1982	3 390
P 1.11 KDS	Saisie de données programmable.	1975	1982	6 100
CONSOLE 61	Terminal de visualisation du système 61.	1975	1981	2 295
PENA 30	Dérouleur de bandes magnétiques vitesse 75-125 IPS (Inch per second)	1977	1982	5 320
CYNTHIA D.120	Disque à cartouches magnétiques, 10,5 pouces (260 mm) capacité 10 méga-octets.	1977	—	15 740
KID 90	Terminal de visualisation et console du système 64.	1978	—	1 535
PERFO CGA	Perforatrice pour gestion des autoroutes.	1978	1980	170
LID 1	Lecteur encodeur de chèques.	1978	1980	190

MATERIELS FABRIQUES A BELFORT				
PRODUITS	CARACTERISTIQUES	DEBUT	FIN	QTE
LID 2	Lecteur encodeur sélectionneur de chèques.	1978	1980	120
LID 3	Lecteur encodeur sélectionneur de chèques CMC7.	1979	1980	9
CYNTHIA D 140	Disque magnétique 10,5 pouces (260 mm) 20 méga-octets.	1979	—	16 610
CYNTHIA D 160	Disque magnétique 10,5 pouces (260 mm) 60, 90, 120 méga-octets.	1979	—	5 320
LD 0	Lecteur de documents. Chèque fixe.	1979	1980	120
PR 54	Imprimante à support linéaire de caractères. 600-1 200 lignes par minute.	1980	—	4 400
RACKS	Tiroirs support de disques magnétiques.	1980	—	21 540
MICRAL	Micro-ordinateur origine R.E.E.	1980	1983	6 355
QUESTAR M	Micro-ordinateur de réseaux.	1981	1983	5 850
QUESTART	Terminal d'ordinateur.	1981	—	118 630
61 DPS	Mini-ordinateur.	1981	1983	1 540
UCM	Unité de contrôle multi-fonctions micro-ordinateur de base.	1981	—	13 990
D 505	Disque magnétique 5¼ pouces capacité 5 méga-octets.	1982	1984	29 440
D 510	Disque magnétique 5¼ pouces capacité 10 méga-octets.	1982	—	17 715
ALPHA 32	Dérouleur de bandes magnétiques vitesse 37,5 - 75 - 125 IPS (Inch per second).	1982	—	2 880

MATERIELS FABRIQUES A BELFORT

PRODUITS	CARACTERISTIQUES	DEBUT	FIN	QTE
BOSS	Micro-ordinateur.	1982	1982	1 430
SB1.TTX35	Traitement de texte.	1982	—	2 710
ALPHA 40	Dérouleur de bandes magnétiques. Vitesse 200 IPS (Inch per second).	1984	—	130
DISQUES :	Famille de disques magnétiques 5,5 pouces 130 mm.			
D 520-526	Capacité 26 méga-octets	1984	—	900
D 530	Capacité 30 méga-octets.	1984	—	16 700
D 550	Capacité 50 méga-octets.	1984	—	
D 570	Capacité 70 méga-octets.	1984	—	
D 585	Capacité 85 méga-octets.	1985	—	
MATHILDE :	Famille d'Imprimantes magnétiques non impact.			
MP 6090	6 000 lignes par minute ou 90 pages par minute.	1985	—	
MP 6050	4 700 lignes par minute ou 50 pages par minute.	1985	—	
M 9060	Imprimante magnétique couplée à un ordinateur MINI 6 avec écran graphique. De nombreux logiciels sont développés.	1985	—	

NOMS FEMININS, NOMS D'ETOILES

L'Usage chez Bull et HIS veut que les noms de code donnés à nos projets soient des noms de constellations tels Janus, Leo, Taurus, Arès.

Certains projets échappent à la règle. C'est le cas de Cynthia, d'Isolde, de Julie, de Mathilde. Ce sont, on le constate, souvent, des prénoms féminins.

Pour ce qui est de Mathilde, son nom a été choisi par notre équipe de chercheurs «des débuts» lesquels ont décidé que sa consonance «rétro», le rendait sympathique, sans compter que la première syllabe rappelle le terme magnétographe. Par ailleurs, M. Eltgen, Chef de la Division Etudes Avancées, qui a vu naître le projet, a transformé pour l'anecdote ce nom en sigle signifiant : **M**agnétique **A** Tambour **H**autement **I**ndustrialisé (et) **L**éger **D**épôt **E**lectrolytique.

Et 1000, et 1000, et 1000 fois 1000...

Le 1000^e perforateur de cartes P85 est fêté en mi 70

Le 1000^e enregistreur de données K212 est fêté début 73

La 1000^e imprimante à Belt PR 46 est fêtée en mi 78

Le 1000^e dérouleur de ruban magnétique PENA 30 est fêté le 1er trimestre 80

La 1000^e imprimante à Belt PR 54 est fêté en mars 83

Le 1000^e petit système 61 DPS est fêté en janvier 81

Le 10 000^e enregistreur de données KDS est fêté en janvier 81

Le 10 000^e disque Cynthia est fêté fin 81

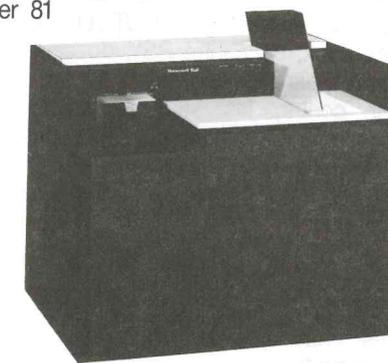
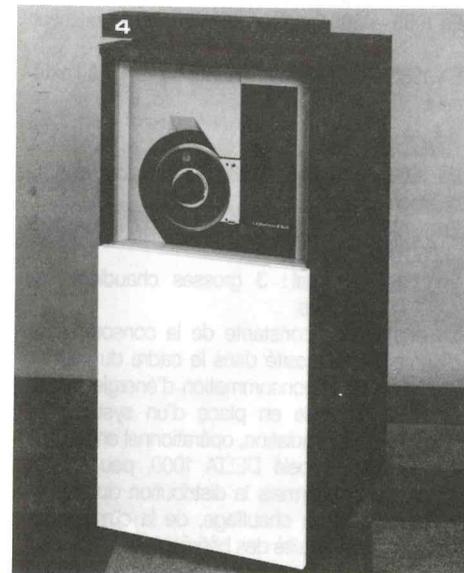
Le 50 000^e disque Cynthia en décembre 1984

Le 100 000^e système terminal Questar est fêté en mai 84

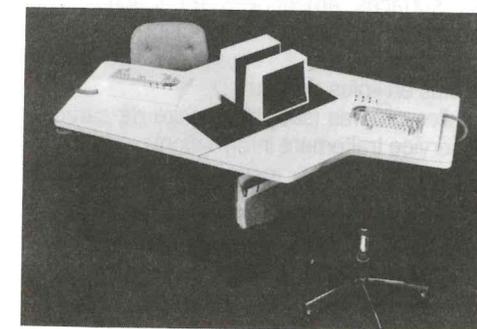
La 100 000^e Belt est fêtée en mars 84

Le 1 000 000^e circuit imprimé en mai 85

- Dérouleur PENA 30



- Perforateur de carte CP 100



- P1-10 - double poste

COMMENTAIRES

(cf. plan ci-contre)

Evolution de l'usine de 1960 à nos jours

CMB rachète en 1960 des Etablissements Dollfus Mieg, – alors producteur de coton à broder – construits fin 19ème-début 20ème.

- Surface totale : 64 ha
- Surface couverte : 60 000 m²
- Fleuron des manufacturiers de l'époque : 2 cheminées en briques rouges, hauteur dépassant 60 mètres.

La surface totale de la propriété est, en 1985, en retrait par rapport à 1960 ; elle est environ de 36 ha au lieu des 64 ha des débuts. En effet, des cessions importantes de terrain ont été consenties à différentes administrations : pour la construction de l'IUT et la Compagnie des Eaux, du centre PSY, du centre d'aide sociale, par ex.

Par contre, les surfaces couvertes ont augmenté de l'ordre de 60 % passant de 60 000 à près de 100 000 m²

En 1960 les premières surfaces occupées sont au :

- bât. 31 pour la formation (tous les nouveaux embauchés suivaient un stage)
- bât. 12 1er étage (salle A1) pour le montage des chassis électroniques du calculateur Gamma 3

- bât. 14 Embryon d'atelier de montage

Les surfaces aménagées en fonction des besoins et de l'évolution technique des produits donnent lieu à l'équipement de locaux de plus en « plus propres » :

- salles propres (support linéaire de caractère, service traitement information)
- salles blanches (périphériques magnétiques)
- salles climatisées

QUELQUES CHIFFRES

électricité

- Alimentation courant électrique : 5 000 volts.
- Alimentation divers électriques : 15 000 volts.

central téléphonique

En 1960 → 22 postes en interne + 1 à l'extérieur

En 1961 → 100 lignes en interne

En 1963 → 300 lignes en interne + 10 à l'extérieur

...

En 1983 → 980 lignes en interne + 70 à l'extérieur.

chauffage

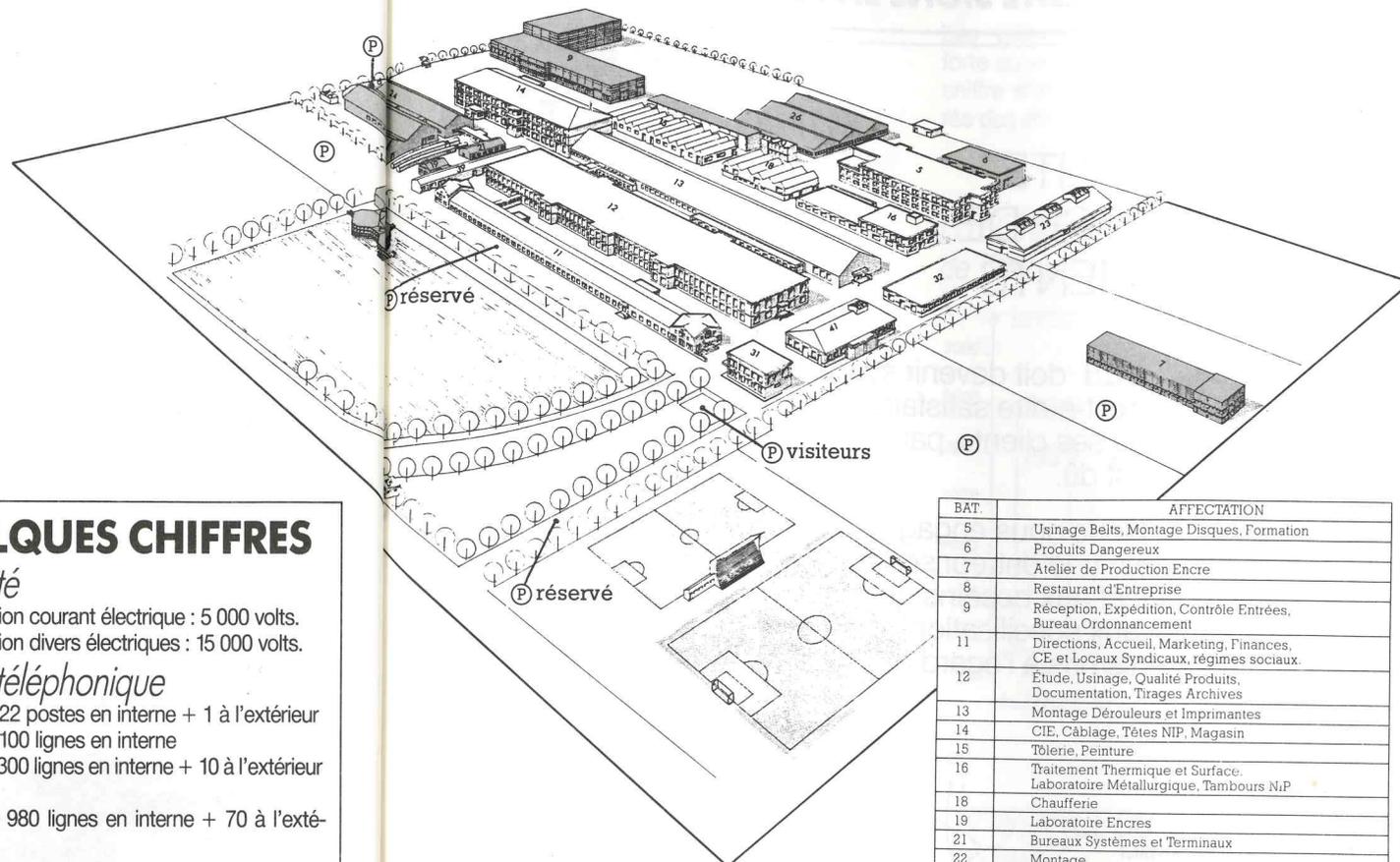
En 1960 → 10 chaudières, 6 au mazout et 4 au charbon

En 1963 → 1ère grosse chaudières fuel, (4 000 000 calories)

En 1983 → total : 3 grosses chaudières de 4 000 000 calories

La progression constante de la consommation d'énergie a nécessité dans le cadre du plan de réduction de la consommation d'énergie débuté en 1974, la mise en place d'un système de contrôle et de régulation, opérationnel en 1977.

Ce système appelé DELTA 1000, peu encombrant, gère désormais la distribution du courant d'éclairage et du chauffage, de la climatisation dans la quasi-totalité des bâtiments.



BAT.	AFFECTATION
5	Usinage Belts, Montage Disques, Formation
6	Produits Dangereux
7	Atelier de Production Encre
8	Restaurant d'Entreprise
9	Réception, Expédition, Contrôle Entrées, Bureau Ordonnancement
11	Directions, Accueil, Marketing, Finances, CE et Locaux Syndicaux, régimes sociaux.
12	Étude, Usinage, Qualité Produits, Documentation, Tirages Archives
13	Montage Dérouleurs et imprimantes
14	CIE, Câblage, Têtes NIP, Magasin
15	Tblerie, Peinture
16	Traitement Thermique et Surface, Laboratoire Métallurgique, Tambours NIP
18	Chaufferie
19	Laboratoire Encres
21	Bureaux Systèmes et Terminaux
22	Montage
23	Magasins
24	Systèmes et Terminaux
26	Montage NIP
31	Gestion du Personnel, Recrutement, Infirmerie, Loge Principale
32	Entretien, Outillage
41	Division des Services Informatiques

Légendes :

□ : bât. anciens

■ : bât. construits depuis 1960

ENGAGEMENT QUALITE SIGNE EN FEVRIER 85 A BELFORT.

Bull
Périphériques

LA QUALITE AU SERVICE DE NOS CLIENTS



Bull doit devenir synonyme de "QUALITE", c'est-à-dire satisfaire pleinement l'ensemble de ses clients, par le service global qui leur est dû.

Nous nous engageons à faire de **Bull Périphériques** une entreprise dont toutes les prestations correspondent aux besoins du marché et répondent strictement aux spécifications établies et aux engagements pris à l'égard de chaque client.

Y. RAYNAUD
Directeur Général

A. GODIN
Directeur Systèmes et
Imprimantes non impact

D. PLOYE
Directeur Stratégies Développement
Directeur Disques

B. CAPITANT
Directeur Etudes Spéciales

A. DERUY
Directeur Finances

E. FAURE
Directeur Approvisionnements
et Fab. Technologiques

R. GOURSAUD
Directeur Qualité Centrale
et Périphériques Achetés

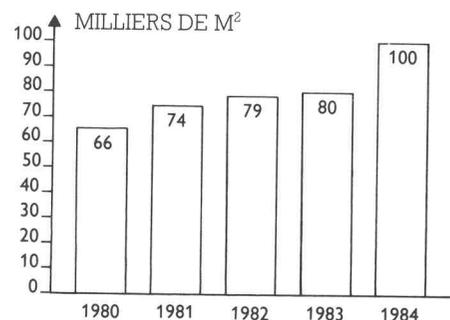
J. MALOCHET
Directeur Personnel
et Relations Sociales

D. DRUX
Directeur Dérouleurs
et Imprimantes Impact

M. SCHEURER
Directeur Commercial
OEM

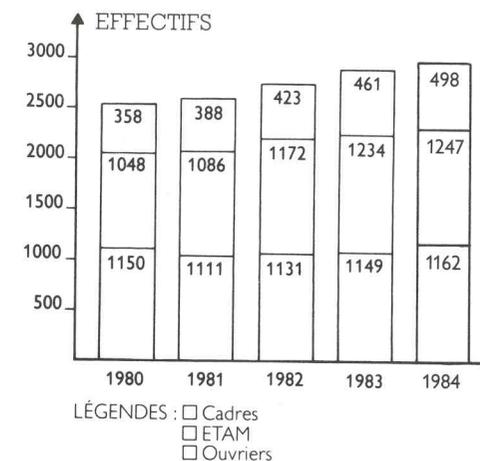
UNE CROISSANCE DE 1980 à 1984 RAPIDE ET SOUTENUE

EVOLUTION
DES SURFACES EXPLOITEES
DE 1980 à 1984

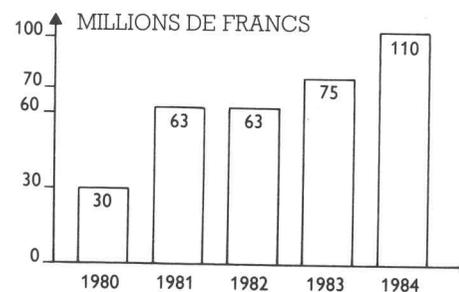


Les graphiques ci-dessous montrent une forte augmentation des investissements et du chiffre d'affaires, une croissance plus modérée des effectifs et des surfaces industrielles.

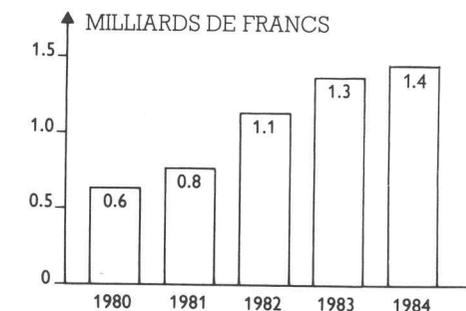
EFFECTIFS
de 1980 à 1984



REALISATION
D'INVESTISSEMENTS
de 1980 à 1984



CROISSANCE DU CHIFFRE
D'AFFAIRES
de 1980 à 1984



C O N C L U S I O N

BULL PERIPHERIQUES, AUJOURD'HUI ET DEMAIN

En 1982, l'état français prend le contrôle de Cii Honeywell Bull qui entre ainsi dans le secteur public. Progressivement se met en place une nouvelle organisation qui conduit à des regroupements, à la création de filiales et la signature d'un contrat de plan. En mai 1983, le projet de restructuration du Groupe est rendu public : il fait apparaître quatre entités-produits. Au nombre des entités-produits, figure Bull Périphériques.

Sa mission consiste à assurer une part importante des besoins en périphériques du Groupe et prendre une part significative du marché OEM, (ventes à d'autres constructeurs).

Telle une filiale, Bull Périphériques a pour fonction d'assurer :

- la planification,
- le développement des technologies,
- la conception,
- la fabrication,
- la commercialisation en OEM de plusieurs gammes de périphériques.

Sur une superficie de 40 hectares, l'établissement de Belfort comporte 27 bâtiments où travaillent environ 2 600 personnes. Y sont regroupées toutes les unités de fabrication, les équipes de recherche et développement imprimantes et dérouleurs, la Direction commerciale OEM (Original Equipment Manufacturer) et l'ensemble des départements fonctionnels.

- Dans l'établissement des Clayes-sous-bois, commun à plusieurs unités du Groupe Bull, travaillent certaines équipes de recherche et développement de Bull périphériques en matière de disques.

La division des ventes OEM «Région 1» y est également installée. Cette division couvre la France, l'Angleterre, l'Italie, l'Espagne, le Bénélux et le Portugal.

EQUIPEMENTS ET POTENTIEL INDUSTRIEL CROISSANTS

Dans les cinq dernières années, Bull Périphériques a fait un effort considérable de rénovation complète de ses installations industrielles :

- les trois quarts environ de ses bâtiments ont été complètement réaménagés - voire reconstruits - pour pouvoir y implanter les nouvelles lignes de fabrication,

- de plus, de nouveaux bâtiments ont été construits pendant la même période, pour faire face à la croissance rapide des activités techniques et industrielles (cf. plan d'usine).

- Bâtiment logistique,
- Bâtiment terminaux,
- Bâtiment tôlerie, etc.

Des aménagements très poussés ont dû être réalisés pour la fabrication des nouveaux produits avec en particulier des salles grises, des salles blanches, des salles climatisées, des laboratoires d'analyse et de contrôle, etc.

Quelques chiffres à titre d'exemple :

- 100 000 m² d'ateliers et magasins,
- 20 000 m² de bureaux,
- 21 bâtiments industriels,
- 40 hectares de terrain.

Bull Périphériques possède plusieurs centres d'usinage à commande numérique, dont certains à chargement automatique, permettant d'obtenir précision d'exécution, haute qualité, rapidité et flexibilité de mise en œuvre.

De même, ses équipements de fabrication des circuits imprimés par exemple sont-ils très modernes : séquenceurs, insertion automatique, soudure à la vague à haut débit, nombreux testeurs, etc.

En voici quelques exemples :

Usinage :

6 centres d'usinage
nombreuses unités à commande numérique
usinage chimique.

Circuits imprimés :

Insertion automatique et semi-automatique
Soudure à la vague
Testeurs sophistiqués.

Procédés et équipements spéciaux :

Nitruration ionique
Soudure : ultra son - Laser - Bombardement électronique, découpe de la tôle par faisceau Laser

Salles «Grises» et «Blanches»

Laboratoire d'analyse

Microscope électronique

Salles d'essais et de qualification

Robot de soudure.

L'informatique omniprésente...

Au-delà des unités d'étude et de production, le développement d'un réseau bureautique interne a permis d'intégrer dans un même système informatique la gestion en temps réel des approvisionnements, de la fabrication, de l'inventaire.

Au total, plus de 300 ordinateurs sont utilisés dans les fonctions études, gestion, production, tests et fabrication, et démultiplient les possibilités de dialogue avec le système informatique central réservé à la gestion interne. Enfin, télécopie et courrier électronique font de Bull Périphériques une entreprise qui vit résolument à l'heure de la télématique.

SA CAPACITE D'INNOVATION

L'informatique étant un domaine qui évolue aujourd'hui très vite - la durée de vie d'un produit informatique est, en effet, de quelques années seulement - il faut veiller à se renouveler sans cesse et préparer, dès maintenant, les produits futurs qui remplaceront ceux actuellement en fabrication.

A cet égard, les équipes de recherches et développement de Bull Périphériques com-

portent environ 350 personnes travaillant à Belfort ainsi qu'aux Clayes-sous-Bois. Ces équipes consacrent leurs activités d'une part, à des travaux de recherche sur les nouvelles technologies :

- enregistrement non-impact magnétique d'autre part, au développement de nouveaux produits utilisant ces technologies et principalement :
- l'extension de notre famille de disques magnétiques
- les nouveaux modèles d'imprimantes non-impact et systèmes d'impression associés.

SES CLIENTS : DU GROUPE A L'OEM

Parmi les principaux clients de Bull Périphériques se trouvent :

- le groupe Bull : qui vend, grâce à son réseau commercial très dense ses produits dans plus de 75 pays.

- les clients externes au groupe :

• HIS (Honeywell Information System), un partenaire privilégié, qui lui achète ses produits directement à Belfort et en assure la distribution aux USA, Canada, Mexique, en Australie, Angleterre et Italie, notamment.

• Les clients OEM : des sociétés d'informatique qui achètent une partie de leurs besoins en périphériques sur le marché international.

Outre le fait d'assurer une part importante des besoins en périphériques du groupe, Bull Périphériques a pour mission de prendre une part significative du marché OEM et doit vendre d'ici à 1986 environ la moitié de sa production sur ce marché.

Ce marché OEM constitue, en effet, un label de qualité mais aussi et surtout un débouché considérable pour les produits de Bull Périphériques. La vente de ces produits sur le marché OEM en Europe et en Amérique du Nord est la mission de la Direction Commerciale OEM constituée de trois régions de vente :

- Région I : implantée aux Clayes-sous-Bois (France) couvrant le territoire : Grande-Breta-

gne, Irlande, Bénélux, Espagne, Portugal, Italie, France.

- Région II : implantée à Francfort (Allemagne) couvrant le territoire : Allemagne, Suisse, Autriche et les pays scandinaves.

- Région III : implantée à Sunnyvale (Etats-Unis) couvrant le territoire : Etats-Unis, Canada.

La présence de Bull Périphériques sur le marché OEM passe, par ailleurs, par sa participation aux principaux salons informatiques mondiaux :

- aux Etats-Unis :
 - National Computer Conference (NCC),
 - COMDEX
- en Europe :
 - Foire de Hanovre
 - COMPEC (Londres)
 - SICOB (Paris)

- Intérieur du Restaurant



● Contrôle d'entrée des médias

PLUS D'UN TIERS D'INGENIEURS ET DE TECHNICIENS SUPERIEURS

Un des atouts essentiels de Bull Périphériques réside dans son personnel, environ 2 700 personnes, dont 30 % d'ingénieurs et de techniciens supérieurs, spécialisés dans des domaines de pointe tels la qualité, la micro-programmation, le magnétisme, le logiciel, la micro-mécanique, la magnétographie, l'esthétique industrielle, mais aussi dans des domaines plus classiques tels l'électronique, la chimie, la physique...

L'informatique nécessitant un recyclage quasi-permanent, une politique de formation active a été mise en place. Ainsi près de 5 % de la masse salariale sont consacrés à la formation.

Les ingénieurs de Bull Périphériques qui voyagent fréquemment aux Etats-Unis, en Europe, mais aussi au Japon participent à de nombreux congrès et assises scientifiques où ils apportent leur contribution au progrès des périphériques. Ainsi ses ingénieurs, qui ont mis au point la technologie de la magnétographie, par exemple, sont-ils particulièrement sollicités - au titre des rares spécialistes mondiaux - à donner des conférences à l'échelon international.



● Mathilde

LES LECONS DE L'HISTOIRE

Tel est le titre d'un récent article «d'Usine Nouvelle» (1) où la journaliste Anne-Sophie Sicard explique : «un regard sur le passé de l'entreprise permet de retrouver et même de découvrir ses points forts, son identité propre, son idéal». Propos confortés par Marika Princay responsable du développement de plusieurs filiales de Publicis qui précise : «Ce capital-image est un outil précieux pour les professionnels de la communication».

Si l'histoire est un moyen de connaissance, elle constitue également un catalyseur, en ce sens qu'elle permet aux employés de l'entreprise de s'impliquer davantage. En effet, partager un passé, des traditions, une culture d'entreprise, un «esprit Bull» - expression qu' aime à employer le Club des Anciens - c'est voir le sentiment d'appartenance à l'entreprise se renforcer, c'est, tout en s'imprégnant du passé, s'associer davantage à son devenir.

C'est là un joli cadeau que les anciens Bullistes offre à leurs collègues encore en poste, qui leur donne l'occasion de mieux se connaître, et de mieux comprendre le présent.

Mais attention à la tradition, car si elle présente des attraits innombrables, elle risque, ainsi que l'affirme Philippe Heymann, directeur de l'agence Communication International «de devenir un handicap si elle ne coïncide plus avec le présent et les impératifs de l'avenir».

Aux Bullistes de tout bord, qui ont l'avenir du bateau entre les mains de tirer cette «belle aventure»(dixit G. Allaire, Président du Club des Anciens) la «substantifique moëlle» !

Par ailleurs, horaires personnalisés et travail à temps partiel offrent à chacun la liberté d'organiser son temps. L'instauration de groupes techniques de progrès depuis 1983 illustre l'implication volontaire du personnel dans la marche de l'entreprise vers une qualité toujours supérieure.

L'équipe de direction implantée à Belfort se compose :

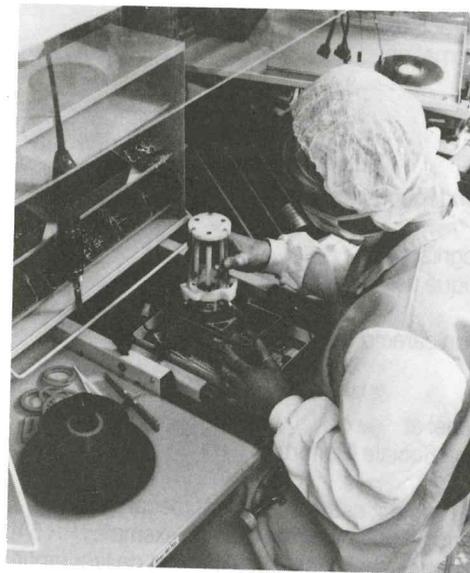
- du Directeur Général également Directeur Délégué, et membre du Comité Exécutif du groupe Bull,

- des responsables des 5 Directions opérationnelles, dont 3 lignes de produits :

- disques
 - dérouleurs et imprimantes impact :
 - systèmes et imprimantes non-impact :
- la Direction Commerciale ainsi que la Direction Approvisionnements et Fabrications Technologiques.

- des responsables des 5 Départements fonctionnels :

Finances, Personnel et relations sociales, Stratégies de Développement, Qualité Centrale et Etudes spéciales.



● Montage disque Série D 500

(1) Juillet 1985.

BIBLIOGRAPHIE

Bull Belfort possède peu d'archives directement exploitables. Ont été exploités pour ces recherches les documents suivants :

- Journaux et magazines locaux :

Est Républicain

Pays de Franche-Comté

Belfort Horizons (organe de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Belfort)

Réalités Franc-comtoises (organe de la Chambre de Commerce et d'Industrie du Territoire de Belfort)

- Journaux internes :

Bull Belfort : Belfort-Informations, Bull Belfort Flash, Circuits

La compagnie des machines Bull : UNISYS

GLOSSAIRE

E.P	Ensembles Partiels
C.I.I	Compagnie Internationale pour l'Informatique
H.B	Honeywell Bull
H.I.S	Honeywell Information System
G.E	General Electric
S.L.C	Support Linéaire de Caractères
S.T.I	Service Traitement Information
C.I	Circuit Imprimé nu
H.P	Horaires Personnalisés
U.F	Unité de Fabrication
C.I.E	Circuit Imprimé Equipé
I.P.R	Revue de Production Indépendante
Model shop	Atelier de prototypes
OCR	Optical Character Recognizing (Reconnaissance Optique des Caractères)
Toner	Encre magnétique
Octet	Un octet = 8 bits soit un caractère
Master Scheduling	Liste officielle
Time-Sharing	Temps Partagés
Cipes	Centre Interprofessionnel et Promotion Economique Sociale (Belfort)
Rolling plan	Suivi du plan
Impact	(imprimante «impact»), contact entre un élément mécanique et le papier (selon le principe de la machine à écrire, exemple : PR 54). (Mathilde) «technique douce» par excellence, permet de tirer profit de tous les avantages de l'impression matricielle.
Non-impact	

ETABLISSEMENT DE BELFORT

6, avenue des Usines B.P. 202

90001 BELFORT

Tél. : 84.22.82.00