

ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ D'IMPLANTATION DE LA CAO OU ÉVALUATION

par P. VIGNET

Consultant à Creusot Loire Organisation

INTRODUCTION

Les principales raisons invoquées par les Industriels hésitant pour retarder la mise en place de la C.A.O. dans leur Entreprise sont, d'après une enquête récente de l'Association Française MICADO (Mission pour la Conception Assistée et le Dessin par Ordinateur) :

- des connaissances insuffisantes,
- des investissements trop lourds,
- une rentabilité non prouvée,
- une inadéquation des systèmes à leur problème,
- une technique trop récente.

Afin d'aider ces Industriels, CREUSOT-LOIRE ORGANISATION* a développé une méthodologie générale (MECAO) permettant l'implantation sans risque de la C.A.O.

Cette méthodologie comporte quatre phases :

- évaluation,
- sélection,
- mise en route,
- production.

C'est la première phase que nous développerons au cours de cet article (MECAO 1).

L'EVALUATION a pour buts :

Premièrement de vérifier que l'introduction de la C.A.O. correspond bien à une démarche cohérente et justifiée qui résoudra certains problèmes importants présents et futurs de l'Entreprise : c'est l'objet de l'étape "ÉTUDE DE L'EXISTANT".

Deuxièmement de définir sous quelle forme elle doit être introduite : c'est l'objet de l'étape "DEFINITION DES BESOINS C.A.O.".

Troisièmement, d'en évaluer les résultats économiques : c'est l'objet de l'étape "JUSTIFICATION ECONOMIQUE".

* Département du Groupe CREUSOT-LOIRE représentant un potentiel d'intervention de 35 Ingénieurs et assurant 50 % de son activité hors du Groupe.

Quatrièmement d'intégrer aux éléments techniques et économiques l'évaluation des critères importants et spécifiques à l'Entreprise : c'est l'étape "EVALUATION FINALE".

Une telle méthodologie entend ainsi répondre à la majorité des questions que tout Industriel se pose avant un investissement important qui engage l'avenir de son Entreprise. Elle lui permet d'éviter de prendre des risques qu'il ignore ou sous-évalue.

Avant même d'aborder la première étape de la phase EVALUATION, il y a lieu d'informer et de sensibiliser les personnes concernées, de près ou de loin, par l'introduction de la C.A.O. en leur montrant des réalisations et en les informant sur les systèmes possibles et en tenant compte :

- des possibilités et limites,
- des coûts,
- de l'impact au sein de l'Entreprise.

Deux méthodes de travail sont envisageables pour aborder cette étude d'évaluation.

La première consiste à créer un groupe de travail de 4 à 5 personnes concernées par une mise en place de la C.A.O. Le choix des participants est fondamental (âge, qualification, motivation, dynamisme, contact humain, etc...) car de lui dépend la réussite de l'action menée.

L'autre démarche consiste à procéder par interviews successives en demandant des aides ponctuelles.

Le choix d'une de ces méthodes dépend de l'importance et des fonctions du bureau d'études (B.E.). La première a l'avantage d'être plus systématique et globale. Elle est à envisager pour des B.E. d'une certaine importance (> 50 personnes). La seconde est très souple et rapide, elle est bien adaptée à une évaluation rapide, modulaire et modulée. Elle a l'inconvénient de ne pas examiner méthodiquement et systématiquement tous les aspects du problème.

ETAPE 1 : ETUDE DE L'EXISTANT

Examen du Bureau d'Etudes

La première étape d'une étude d'évaluation consiste à évaluer l'existant afin de révéler les forces et faiblesses. Elle débute par une analyse approfondie du Bureau d'Etudes, de son fonctionnement, de ses moyens, de sa dynamique dans le processus général.

Son fonctionnement est étudié quantitativement et qualitativement, du général au particulier. Sont analysés successivement :

- les moyens,
- la dynamique,
- le contexte général,
- la situation actuelle et son évolution prévisible.

Les moyens examinés concernent les aspects :

- méthodologique : normalisation,
standardisation (paramétrée/modulaire),
contrôle Qualité,
etc...
- fonctionnel : administration,
diffusion,
etc...
- économique : budget,
contrôle d'activité, des dépenses,
etc...
- ~ personnel : effectif,
horaire,
âge,
qualification, fonction, compétence, expérience coûts,
motivation, dynamisme,
expérience informatique,
etc...
- équipements informatiques spécifiques (soft, hard) :
état, caractéristiques,
sous-traitance
etc...

Les données de ces analyses qualitatives et quantitatives permettent d'établir des chiffrages par heure, affaire, fonction, tâche, qui révèlent les anomalies économiques propres au E.E. et seront utilisés par la suite dans l'étape d'évaluation économique et choix des systèmes. ⁴

La dynamique du Bureau d'Etudes est située puis quantifiée dans le processus général afin d'évaluer l'importance propre de ce dernier et d'estimer l'impact de ses dysfonctionnements au sein de l'Entreprise.

Le contexte général est aussi examiné au niveau des politiques et stratégies :

- générales - financières - commerciales - informatiques - de trésorerie - de recherche et développement - marketing, etc...

La situation actuelle et son évolution prévisible sur 3 à 5 ans sont aussi prises en compte aux plans :

- du Chiffre d'Affaires, de la diversification, de la (dé)centralisation, de la durée de vie des produits, des moyens de fabrication (notamment les machines à CN), de la sous-traitance, des moyens informatiques (hard, soft, etc...).

Une synthèse termine cette étape. Elle a pour objet :

- de répertorier qualitativement et quantitativement les fonctions réellement remplies,
- de mettre en évidence les forces et faiblesses de l'organisation, les causes de dysfonctionnement, les répercussions,

- de définir les fonctions envisageables pour l'avenir,
- de déduire des objectifs hiérarchisés cohérents avec la conduite de l'Entreprise et avalisés par les Responsables concernés et la Direction.

Si parmi les objectifs fixés figurent les suivants :

- augmentation de la productivité,
- réduction des coûts unitaires,
- réduction des temps : délais,
cycles,
production documents
- amélioration de la qualité,
- recherche d'une meilleure flexibilité,

La C.A.O. est effectivement un des moyens à envisager. Dans le cas contraire, ce qui n'est pas l'objet de l'article, d'autres points doivent être examinés. Par ailleurs, la C.A.O. peut être un objectif en elle-même pour des raisons comme l'image de marque, l'exigence de clients finaux (cas de l'engineering par exemple).

Un certain nombre de conditions préalables doivent être remplies avant d'envisager une introduction de la C.A.O. sans gros déboires. Elles portent notamment sur :

- l'organisation du B.E. : standardisation,
normalisation,
etc...
- le domaine d'activité
acquis : électrique, aéronautique, etc...
expérimental : textile.
- le type d'application (acquis expérimental) :
dessin avec variations, vues séparées, etc...
conception avec schémas, parties cachées.
- la capacité financière de l'Entreprise
chiffre d'affaires,
trésorerie
etc...
- les moyens du B.E.
budget,
contrôles,
effectif,
etc...
- l'aspect social et psychologique
motivation
dynamisme
etc...

Ces conditions étant satisfaites, il est alors possible d'envisager l'introduction de la C.A.O. dans l'Entreprise, c'est-à-dire d'aborder la deuxième étape.

ETAPE 2 : DEFINITION DES BESOINS EN C.A.O. DETERMINATION DU SYSTEME

Inventaire des Traitements

Cette seconde étape consiste à définir les besoins réels de l'Entreprise en C.A.O. (C.F.A.O.). Il s'agit bien ici de définir les exigences en C.A.O. de l'Entreprise, indépendamment de toute référence à des fournisseurs de systèmes, et de façon cohérente avec le plan informatique.

Elle constitue une démarche originale et nécessaire car négliger cette étape et s'adresser avant même de connaître ses propres besoins directement aux fournisseurs, c'est risquer de voir ceux-ci imposer des systèmes inadaptés donc ruineux ou pire, inopérants.

Tout d'abord, les traitements exécutables, modifiables, supprimables par la C.A.O. sont repérés puis sélectionnés en fonction de leur importance vis à vis des objectifs. Une fois sélectionnés, ils sont alors soigneusement analysés (données de base, programmes entrées/sorties, contrôles, sécurités) en volumes informatiques, (nombre de caractères, instructions, lignes, etc...) qui fixeront les capacités minimales requises par le système.

Ces traitements sont ensuite resitués dans l'ensemble de tous les traitements dont certains peuvent être réorganisés afin d'arriver à une harmonisation et une cohérence complètes.

Classement des Traitements

Les applications présentes et futures sont ensuite examinées suivant les trois critères essentiels ci-après :

- volume de calcul nécessaire,
- volume de mémoire nécessaire,
- type de demande,

ce dernier critère étant décomposé lui-même en deux sous-critères : importance du calcul par demande, fréquence des demandes.

Suivant le degré d'importance de chacun de ces critères, et de leur combinaison, les applications sont réparties d'après sept classes dénommées ainsi :

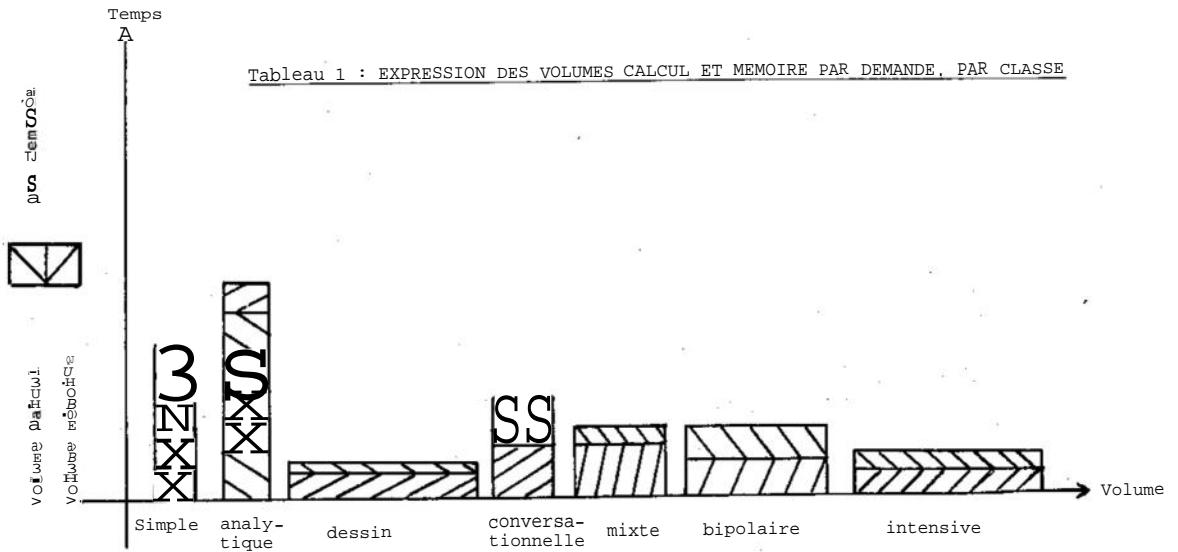
1. simple
2. analytique
3. dessin
4. conversationnel
5. mixte
6. bipolaire
7. intensive

Cette classification suggérée par certains spécialistes dès les années 1970 et encore utilisée, a l'avantage de pouvoir définir rapidement en fonction de chaque classe un premier profil du système adapté. Une rapide revue de ces critères montre que le premier et l'avant dernier tendent plutôt vers des configurations de type dédié (c'est-à-dire très orienté vers cette application). Les deux premiers critères permettent une évaluation globale tandis que les suivants cherchent à affiner cette estimation.

Configurations possibles vis à vis des classes retenues

Le tableau 1 résume sous forme graphique les principales caractéristiques de chaque classe. Il met en évidence que les hautes "densités" de dessin impliquent des systèmes dédiés, celles de calcul plutôt des configurations reliées. Enfin, les hautes fréquences de demandes déterminent le degré d'indépendance du système graphique.

Le schéma ci-dessous illustre bien cette structure de classe :



L'analyse des applications a permis à ce stade, d'une part de quantifier des volumes mémoires minimaux et, d'autre part, de définir des configurations types.

Terminaux

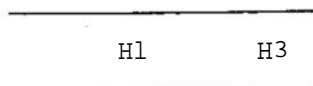
Cette analyse serait incomplète si elle n'évaluait pas le nombre et les caractéristiques des terminaux et notamment des consoles. Ceux-ci ne peuvent pourtant être quantifiés qu'après avoir fixé au préalable certaines variables telles que le taux de productivité (P.R.) et la durée journalière de travail sur console. Le taux de productivité peut être défini de nombreuses manières. Nous avons retenu la définition qui semble être la plus standard et la plus précise. Elle est définie grossièrement ainsi :

Avant C.A.O. :

$H_1 + H_2$ durée de la tâche (H)



Après C.A.O.



H1 étant la partie de la tâche non directement affectée par la C.A.O.

Le taux de productivité peut s'énoncer ainsi : $PR = \frac{H2}{\wedge}$

Il peut être estimé dans un premier temps à partir de statistique établies par domaine et type d'application.

NOTA : Cette expression a l'avantage de mieux cerner ce qui est inclus dans le taux de productivité en n'incorporant que ce qui est finalement directement réductible par la C.A.O., objet de notre attention.

La durée journalière de travail sur console est importante à connaître ; elle a une influence déterminante sur le coût de revient unitaire de la console : elle peut être en effet augmentée ou diminuée selon le nombre d'équipes (ou postes) par console. Une fois ce nombre fixé, le nombre de consoles peut être défini.

Cette étape a mis en évidence :

- les diagrammes de traitements C.A.O.
- un listing des ressources informatiques nécessaires (configurations, caractéristiques globales, nombre, etc...),
- le niveau d'utilisation et d'importance par rapport aux objectifs.

ETAPE 3 : JUSTIFICATION ECONOMIQUE

L'étude économique évalue les coûts, les économies et résultats des systèmes définis au chapitre précédent. Elle permet ainsi déviter des risques financiers importants et d'"engranger" effectivement les économies. En elle-même, elle n'est pas différente de toute évaluation économique, elle permet toutefois de bien préciser les hypothèses, incertitudes, risques et d'en quantifier les conséquences pour chaque système.

Les hypothèses comportent l'énumération :

- des taux (productivité, utilisation, fiabilité, bancaire, inflation, de retour minimum d'investissement, etc...),
- de la durée de l'investissement,
- de la valeur résiduelle,
- etc...

Certains variables, difficiles à définir, entraînent des risques ou incertitudes qui sont évalués à l'aide de méthodes classiques (probabilité, régie de LAPLACE, HURWICZ, etc...).

Les coûts directs (hard, soft) sont estimés facilement à partir de catalogues des fournisseurs. Si les softs sont à développer totalement, cette opération comporte des risques (sous-estimation des coûts et durées, obsolescence, dépendance, résultats incertains, etc...). Les coûts indirects sont dans ce cas importants et souvent oubliés, entre autres :

- étude, sélection, choix,
- préparation locaux,
- mise en route, démarrage,
- assistance, intervention,
- maintenance, opération,
- formation
- amortissement, dépréciation.

La totalité des coûts permet d'arriver à des évaluations globales et unitaires, notamment par console.

Les économies directes dues à des éliminations ou modifications d'équipements, d'opérations manuelle et/ou sous-traitées sont facilement quantifiables à partir du taux de productivité (P.R.). Les économies induites qui sont obtenues par un impact indirect de la C.A.O. à l'intérieur de l'Entreprise (par exemple réduction des en-cours) doivent être soigneusement analysées et prudemment quantifiées ; elles peuvent être importantes.

Les gains réalisables grâce à une nouvelle et meilleure compétitivité de l'Entreprise sur le marché doivent être aussi évalués si cela est possible. Les économies réalisées par des adaptations d'organisation sont aussi prises en compte.

L'ensemble des économies et coûts permet d'aboutir à des résultats qui peuvent être évalués suivant des méthodes classiques telles que celle de la somme des gains actualisés ou de la durée de recouvrement de l'investissement initial. Deux systèmes peuvent être comparés en fonction de différents critères d'optimisation (résultat pour des coûts donnés, coûts pour résultat fixé, ratio résultat coût, taux de retour, etc...).

ETAPE 4 : EVALUATION FINALE

Cette dernière étape prend en compte outre les éléments techniques et économiques de choix, un certain nombre de critères liés à la politique générale de l'Entreprise afin d'éviter tout imprévu lors de l'introduction de la C.A.O.

Les critères sont recherchés, énumérés, sélectionnés puis intégrés à la liste finale des critères d'évaluation, chacun est pondéré suivant son importance par rapport à l'ensemble des objectifs. Enfin, chaque système retenu est évalué par rapport à ces critères.

Une récapitulation finale résume l'ensemble de la démarche et souligne les conclusions retenues. Elle doit permettre aux Responsables de juger en tout état de cause de l'opportunité de l'introduction de la C.A.O. dans leur Entreprise.