

LE NOUVEAU VISAGE DE L'AIDE A LA DÉCISION

Bien plus qu'un auxiliaire précieux, l'aide à la décision est devenue un must pour les dirigeants d'entreprises, quel que soit le secteur d'activité : industriel, commercial, agricole. La prise de décisions stratégiques et financières reste un acte critique, eu égard aux conséquences à court, moyen ou long terme.

Depuis les années cinquante, bien des disciplines interviennent dans la prise de décision : les mathématiques, la micro-économie, les statistiques et la recherche opérationnelle. Autant de théories qui ont trouvé un appui solide avec les systèmes informatiques. Qui plus est, le côté apprivoisé et convivial de l'ordinateur personnel a favorisé un regain d'intérêt pour ces méthodes évoluées de gestion. Le champ d'action est vaste et les moyens très diversifiés : systèmes interactifs d'aide à la décision, logiciels de prévisions financières et de gestion de projets, tableurs, intégrés et systèmes experts en gestion sont les armes efficaces du décideur. En outre, l'alliance avec d'autres techniques de communication telles que la télématique, le télex, le télétext s'annonce très prometteuse.

LES SYSTÈMES INTERACTIFS D'AIDE À LA DÉCISION

C'est avec le projet Scarabée, mis en place en 1969 à HEC pour s'achever en 1974, qu'est apparu en

France le concept de SIAD. Aux Etats-Unis, les travaux de Scott Morton à la Harvard Business School et de Gerity au MIT mirent en évidence, en 1971, un concept équivalent, le « Management decision system ». Le Pr. Michel Klein, auteur de nombreux ouvrages sur ce sujet et concepteur de plusieurs générateurs de systèmes experts, en donne la définition suivante : « Un SIAD est un système informatisé qui utilise des connaissances dans un domaine d'application pour aider un décideur qui travaille dans ce domaine à résoudre un problème mal structuré ».

Or, en gestion, on rencontre de nombreux problèmes « mal structurés » ou « non programmables » dans plusieurs domaines, comme l'analyse financière, l'analyse de crédit ou la planification marketing. Au niveau des définitions, on parle de SIAD pour désigner aussi bien le générateur de SIAD que le modèle réalisé par le générateur et agissant dans un domaine précis. Les SIAD font référence à de nombreuses disciplines comme l'informatique de gestion avec les bases de données, la recherche opérationnelle,

la modélisation, les statistiques ; plus récemment les SIAD firent appel à l'intelligence artificielle, en particulier aux systèmes experts.

Dans le terme « SIAD », le système revêt un sens bien précis : c'est un logiciel qui intervient dans le processus de décision pour aider l'être humain dans des situations complexes ; en fait, c'est l'intervenant humain qui, en dernier ressort, prend la décision ; il se fonde sur l'analyse et l'évaluation effectuées par le système et même, dans le cas où le SIAD est associé à un système expert, il est libre d'accepter ou de refuser les options proposées. Le « système » est consulté comme le serait un expert humain. Le mot « interactif » sous-entend la mise à disposition d'un langage pour exposer les problèmes et surtout l'échange d'informations entre le décideur et le système.

Les meilleurs SIAD du moment (les générateurs de SIAD, en fait) comportent un certain nombre de modules qui répondent à des critères de puissance, d'extension, de facilité de mise en œuvre et d'exploitation ou de convivialité. Ces modules sont les suivants : un système de gestion de données, un langage de modélisation, un système de statistiques, un générateur de masque d'écran, un mode graphique en couleurs, un gestionnaire de fenêtres et un générateur de rapports. Certains, tels que Gurù de Mdb, ajoutent même un tableur et un traitement de texte. Enfin l'un des attraits majeurs d'un SIAD est de présenter aux gestionnaires des modèles décisionnels déjà prêts. Cette caractéristique se retrouve aussi, et de plus en plus, avec les tableurs.

LES TABLEURS ET LES INTÉGRÉS

Les tableurs possèdent en général un jeu étendu de fonctions mathématiques et financières ; qui plus est, ils sont à même de reprendre les algorithmes de méthodes provenant de domaines variés : calcul des probabilités, recherche opérationnelle, statistiques, comptabilité analytique, analyse financière, etc.

En gestion d'entreprise, la recherche et la prise d'une bonne décision doivent conduire à l'amélioration de la rentabilité. De nombreux modèles de simulation vont donc concourir à augmenter les bénéfices. Les méthodes privilégiées sont, de façon classique :
 ► l'analyse du point mort, ou seuil de rentabilité, qui détermine le niveau

d'activité où l'entreprise ne réalise aucun profit ni aucune perte ;

► la prévision et le suivi de la trésorerie, à savoir de l'argent liquide entrant

et sortant de l'entreprise ;

► la préparation des budgets, leur suivi et l'analyse des écarts entre le prévu et le réalisé ;

PETIT HISTORIQUE DES THÉORIES DE LA DÉCISION

1654 : Pascal fonde le calcul des probabilités avec Fermat et Huyghens.

1701 : Jacques Bernoulli apporte sa contribution aux calculs des probabilités : il évoque la théorie des décisions dans son « Ars Conjectandi ».

1812 : Laplace écrit « La théorie analytique des probabilités ».

1830 : Poisson travaille sur le calcul des probabilités et définit une loi sur les événements qui portera son nom.

1849 : Cournot publie « L'exposition de la théorie des chances et des probabilités ».

1939 : P. Blackett fonde en Angleterre le premier groupe de recherche opérationnelle.

1940 : Wald travaille sur la théorie des décisions statistiques.

1942 : développement de la recherche opérationnelle aux Etats-Unis à des fins militaires.

1950 : naissance aux Etats-Unis des techniques d'optimisation et des applications en gestion, avec les travaux de H.A. Simon.

1960 : utilisation de la programmation linéaire et de la simulation en gestion.

1970 : naissance des systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD) sur ordinateurs de moyenne et forte puissance en France et aux Etats-Unis.

1981 : naissance de l'aide à la décision sur les tableurs.

1983 : apparition des SIAD sur micro-ordinateurs.

1984-1986 : naissance des SIAD avec système expert. ■

INTERROGER EN LANGAGE NATUREL : L'EXEMPLE DE Q&R

Si les travaux sur l'intelligence artificielle connaissent à présent un démarrage certain avec les systèmes experts, ils trouvent également un débouché dans le domaine du langage naturel. Jusqu'à présent, certains logiciels acceptaient que les expressions soient formulées en langage clair, du genre : MARGE COMMERCIALE = VENTES NETTES - COUT MARCHANDISES VENDUES, ce qui représentait un effort louable par rapport à $M = V - C$.

Toutefois, l'interrogation d'un fichier demeurerait un point critique que les pseudo-langages naturels n'ont guère fait évoluer. D'une part, les questions sont en anglais, d'autre part elles restent tributaires d'une codification contraignante et fastidieuse.

Avec Q&R, un intégré doté de la gestion de fichier, d'un générateur d'états et d'un traitement de texte, nous voilà affranchis d'un parler aride et limité : l'interrogation se fait en français courant et non plus dans un style télégraphique. Demandons à Q&R : « Donne-moi le nom de l'employé qui habite à Ivry » et la réponse parvient rapidement dans une grille d'identité portant le nom et l'adresse. Il n'y a malgré tout pas de magie là-dessous, tout cela s'effectue grâce à l'Assistant intelligent, un module travaillant avec la gestion de fichiers.

Avant de dialoguer avec nous, l'Assistant intelligent a besoin qu'on lui apprenne un certain nombre d'éléments indis-

pensables sur chacun des fichiers répertoriés. Ce sera le sujet du fichier, les zones les plus représentatives, celles qui définissent des lieux ou qui comportent des noms de personnes.

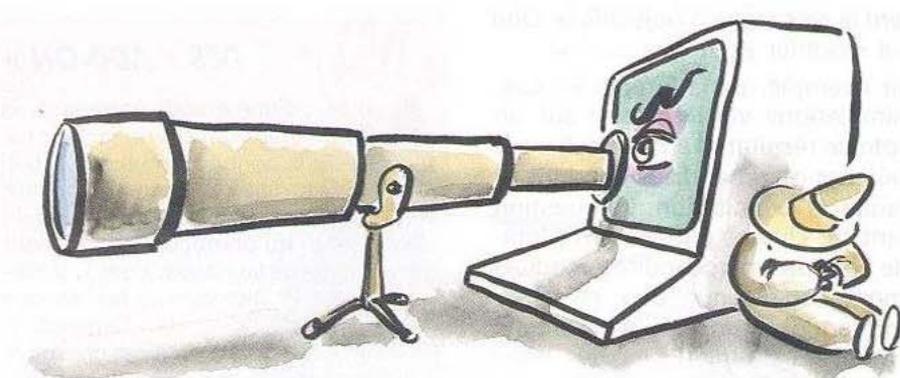
Indiquons au système des équivalences de noms de zones, afin qu'il reconnaisse tout aussi bien chef de service que supérieur hiérarchique ; fixons les unités de mesure pour les zones incluant des calculs et introduisons de nouveaux adjectifs et verbes dans son vocabulaire. Ainsi, nous pouvons demander à Q&R : « Qui habite à Paris et gagne plus de 100 000 francs ? Qui s'appelle Joseph ? Quel est le plus jeune employé du service commercial ? » Si un mot est inconnu du logiciel, il le signale et propose de l'éditer s'il s'agit d'une faute d'orthographe, de l'apprendre, de modifier son vocabulaire ou encore de sauter ce mot.

Un dictionnaire, que l'on peut agrandir constamment, est donc attaché à chaque fichier ; une tâche plutôt divertissante pour l'utilisateur avec comme récompense une souplesse et un agrément d'utilisation inconnus jusque là. Quand on sait que le logiciel reprend des fichiers issus de dBase III et de Lotus 1.2.3, on comprend aisément que la question : « Quelle est la variante de l'excédent brut d'exploitation de l'usine de production de Bécon-lès-Bruyères par rapport à l'an dernier ? » ne cause guère de difficultés ! ■

► la prévision de la demande, qui consiste à fixer d'avance le volume des ventes espérées, la quantité de produits à fabriquer, à commander ou à stocker. Notons que des actions en cours ou a posteriori, telles que le contrôle des coûts (relevant de la comptabilité analytique et influençant la rentabilité) ou les ratios de rentabilité, aident le chef d'entreprise à prendre des décisions pour le prochain exercice.

LE SEUIL DE RENTABILITÉ

Examinons succinctement l'analyse du point mort, qui s'avère particulièrement utile car elle détermine les relations entre le coût, le volume et le bénéfice nécessaires pour obtenir le meilleur revenu possible. En réalité, le point mort est un seuil de rentabilité (c'est d'ailleurs sa seconde appellation) qu'il ne suffit pas d'atteindre mais qu'on s'efforce de dépasser :



c'est l'objectif minimal des ventes à réaliser, exprimé par exemple en unités de production ou en francs.

Instrument de prise de décision prépondérant, l'analyse du point mort intervient aussi dans la fixation des prix et dans le contrôle des charges (élément pris en compte par la comptabilité analytique). Tout cela peut néanmoins être traité par un tableur. Pour le décideur, le point mort ou seuil de rentabilité sera considéré sous son aspect prévisionnel, en vue de prendre

des décisions. D'une part on calcule le seuil de rentabilité d'une activité, en fonction du chiffre d'affaires prévu, du montant des charges fixes et des charges variables qui en découlent ; d'autre part, on souhaite connaître la date à laquelle ce seuil sera atteint, en donnant au tableur la valeur du seuil et l'évolution du chiffre d'affaires.

Le budget de trésorerie prévisionnel est d'une importance capitale pour une entreprise en phase de démarrage ou d'expansion, car il renseigne le dirigeant sur le montant, les dates et l'origine des sommes à verser ; cela permet un meilleur contrôle des inévitables cash flows négatifs. Un modèle type regroupera ainsi tous les décaissements et tous les encaissements pour chaque mois (avec les échéances) et bien sûr les liquidités disponibles à la fin de chaque mois.

UN SIAD LOURD : OPTRANS

Optrans est un système interactif d'aide à la décision conçu par SIG et dont la première version a été créée en 1977. Il fonctionne sur mini et gros systèmes mais est également accessible à des micro-ordinateurs travaillant alors en télétraitement. Quel que soit le mode, terminal ou micro, il constitue un système de développement destiné à l'utilisateur final ; il intègre de ce fait un système de gestion de bases de données, un langage de modélisation, un logiciel de présentation des informations (rapports, tracés graphiques).

A cette architecture de base, peuvent venir s'ajouter des sous-systèmes d'analyse de données, de prévision à court terme, d'analyse et de gestion financière et de courrier électronique. Chaque sous-système est relié au module moniteur et possède un jeu de fonctions prédéfinies. Le module Anvir, pour la prévision à court terme, propose, comme méthodes de prévision, le lissage exponentiel, l'ajustement de tendances, la méthode de Winters, la régression multiple, etc. En fonction de ses besoins, l'entreprise acquiert un ou plusieurs modules. Citons quelques exemples d'applications.

Le contrôle de gestion : suivi des budgets, analyse des écarts, consolidation et calculs.

Les problèmes financiers de toute sorte : choix des investissements, financement, gestion de trésorerie, gestion des flux financiers dans des entreprises transnationales...

Le marketing et la distribution : suivi des ventes, des actions commerciales par produit, par réseau de distribution, par secteur géographique ou par VRP, les prévisions de ventes, la modélisation avant le lancement de nouveaux produits.

Le secteur bancaire : Optrans a choisi l'élaboration de modèles destinés à l'analyse de crédit, pour les particuliers comme pour les entreprises, au contrôle de gestion global des agences, à la planification et au refinancement bancaire, aux analyses de rentabilité par produit, à l'évaluation de valeurs mobilières, etc. Autre atout de ce logiciel : des fichiers de commandes rendent possible l'automatisation de certaines procédures ; l'évaluation d'une série de modèles et l'édition de leur rapport seront lancés automatiquement.

Les entreprises peuvent se servir d'Optrans de plusieurs façons : en installant le logiciel sur l'ordinateur central ou en se connectant à des centres serveurs en temps partagé ; ou encore en l'installant sur des minis connectés ou non au site central. Ce genre de produit, maintenant concurrencé par les versions « micro » (des mêmes concepteurs !) conserve bien des avantages pour les grandes entreprises : citons l'accès partagé à des bases de données très volumineuses, la puissance de calcul des gros systèmes, l'utilisation de périphériques de sortie (écran, traceurs) à très haute définition, le travail simultané de plusieurs décideurs d'une même société. ■

FAIRE DE LA SIMULATION

Aun autre niveau, les tableurs permettent de suivre et d'analyser le budget général : par exemple on désire connaître les écarts entre budgets prévu et réalisé sur une période donnée. Ainsi, on calculera le pourcentage de tous les postes du budget par rapport aux ventes ainsi que les écarts en valeur absolue et relative pour chaque poste.

En gestion de stocks, domaine où les prévisions sont d'ordinaire si complexes et fragiles, les tableurs fournissent des moyens pratiques pour le calcul de la quantité optimale de commande minimisant le coût d'immobilisation des stocks, ou encore pour déterminer le délai le plus économique entre deux commandes.

Naturellement, pour tous ces exemples, il est possible de faire de la simulation. En vue de prendre une décision, le responsable financier joue sur certains paramètres de la simulation. Les deux procédés de simulation employés sont l'analyse de sensibilité (« Que se passe-t-il si... ? ») et plus ra-

rement la recherche d'objectifs (« Que faut-il modifier pour que ... ? »).

Par exemple, dans le premier cas, les simulations vont se faire sur un compte de résultat et en particulier sur le coût des marchandises vendues et le résultat d'exploitation. La question devient : « Que se passe-t-il ? » lorsque le coût des marchandises vendues augmente (ou diminue) de $x\%$? ». Si l'on obtient des remises sur les achats des matières premières et des marchandises, quelle influence cela aura-t-il sur la position de trésorerie ? Le niveau des ventes nécessaire pour atteindre le point mort sera-t-il modifié ? De quelle façon le compte de résultat sera-t-il affecté ? Comment peut-on jouer sur les prix en les augmentant ou en les diminuant sans que les ventes baissent ? Quelle portée sur le point mort, la marge brute d'autofinancement et le compte de résultat ?

La question type d'une recherche d'objectif est par exemple : « Quelle sera l'évolution des prix pour obtenir un bénéfice de x francs augmentant de 2% chaque année ? ». Tout court donc, d'une part, à réduire les risques stratégiques et financiers et, d'autre part, à agir sur les éléments qui permettent un profit optimal. Le tribut à payer est de quelques heures pour la conception du modèle mais on se rend vite compte de l'énorme parti qu'on peut en tirer ; quelle différence en temps, en fiabilité des chiffres et en agrément avec les calculs « manuels » !

Les tableurs ont réellement lancé la micro-informatique en lui donnant un caractère professionnel. Une efficacité prouvée dans l'aide à la décision. Par rapport aux progiciels spécialisés de gestion financière, les tableurs ont l'avantage d'être des générateurs de modèles de décision, à un prix bien plus bas que les premiers. De plus en plus, des modèles prêts à l'emploi ou paramétrables évitent de nombreuses heures de conception.

Quant aux intégrés, ils donnent une nouvelle dimension aux tableurs, avec l'importation de données, la représentation graphique des résultats et l'inclusion de tableaux et de graphiques dans un courrier. Il est certain que des produits tels que Enable, Open Access II ou Smart sont dotés d'une richesse fonctionnelle telle qu'ils n'ont rien à envier aux systèmes dédiés à l'aide à la décision ; avec son générateur de systèmes experts, le logiciel Gurù accroît encore les possibilités mais aussi la complexité.

DES « ADD-ON » POUR LE DÉCIDEUR

Au sein d'une grande entreprise, la communication est un facteur essentiel pour la bonne marche de l'activité. Des moyens nouveaux viennent épauler les techniques traditionnelles du téléphone et du photocopieur : ce sont (dans l'ordre de leur apparition) la téléinformatique, la télématique, les réseaux locaux, la télécopie, etc. Cependant, pour la micro-informatique, un ensemble d'outils complémentaires intervient activement dans l'aide à la décision, de sorte que l'ordinateur peut calculer, projeter, traduire, comprendre, parler et lire.

Certes, toutes ces fonctions bien attrayantes n'en sont pas au même stade d'avancement. Disons succinctement que la traduction assistée par ordinateur (TAO) ne fournit pas encore de résultats parfaits et qu'elle nécessite une configuration plus importante qu'un micro-ordinateur. Il en va de même de la reconnaissance vocale, qui évolue lentement. Plus probants sont les résultats obtenus en synthèse de la parole, bien que les applications en soient encore mesurées.

Dans le domaine du calcul, des logiciels « bons à tout faire » arrivent sur le marché : citons par exemple TKI Solver, Prosolveur ou Eureka, qui ne rechignent pas — en plus de leur spécialisation — à faire de la simulation sur des modèles de gestion. Montrer l'information sous de multiples aspects, c'est ce que font les grapheurs, autonomes ou associés aux tableurs (voir les graphiques de gestion dans ce même numéro) ; les lignes, histogrammes et quelques sectoriels ne surprennent plus à présent.

Le tableur Javelin étend cette idée à l'information en général, en faisant appel à dix représentations appelées modes. En plus du mode graphe, on distingue les modes table, formule, diagramme, état, histogramme, curviligne, anomalies, notes et macros. Une approche originale donc, qui devrait faire des adeptes. D'autres concepteurs privilégient l'aspect visuel, témoins les modes diaporama des logiciels intégrés Open Access II et Smart.

Enfin, si l'on désire voir les choses en grand, le récent système Datashow de Kodak Pathé arrive à point nommé : les textes, graphiques ou dessins créés sur un micro s'affichent sur une tablette à cristaux liquides avant d'être, grâce à un rétroprojecteur, renvoyés sur un grand écran. Un logiciel se charge de la mémorisation et de la restitution des images.

Récemment, la lecture automatique de textes dactylographiés a fait son apparition sur micro. Citons les logiciels Readstar qui lisent directement le courrier, les documents comptables, les rapports et les archives. Une aide à la publication assistée par ordinateur (PAO) mais aussi, de façon générale, une nouvelle méthode épargnant bien des heures de saisie !

Enfin, aux décisionnaires pour qui la prise de décisions est liée à des méthodes marginales telles que l'astrologie, la secrète Synastries Informatiques propose Urris, logiciel interactif de calcul et d'interprétation astrologiques. Une part d'irrationnel et, pourquoi pas, de fantaisie dans un domaine des plus sérieux ! ■

SIAD : LE MARIAGE MICRO ET MAINFRAME

La majorité des systèmes interactifs d'aide à la décision existent en deux versions : l'une sur moyen ou gros système, l'autre sur micro-ordinateur mais rattachée éventuellement au système informationnel de la première. Wizard et PC-Wizard, du concepteur américain Comshare, en sont la parfaite illustration. Son navire amiral se nomme System W et regroupe trois produits interfaçables.

Le premier d'entre eux, Datman, est un système de gestion de base de données relationnel destiné à collecter les données de l'entreprise sous diverses formes : saisie directe, interfaces avec d'autres SGBD tels que DB2, Idms, IMS, Vsam, etc.. Le logiciel récupère aussi des données traitées par dBase II ou III, Lotus 1.2.3 etc.

Le deuxième élément est Wizard,

un système de modélisation multidimensionnel exploitant les données issues de Datman ou entrées en mode direct ; son champ d'application est vaste : gestion de budget, analyse financière, statistiques, marketing, etc.

Le troisième élément est Library qui diffuse dans l'entreprise tous les documents (fichiers, états, memos, graphiques) créés par System W ; chaque utilisateur constitue sa propre bibliothèque et la diffusion est sélective ou non. Ainsi, System W prend en charge toute la circulation de l'information, depuis la source jusqu'à la mise à disposition en passant par les traitements et les modes de représentation.

Ce logiciel fonctionne sur la gamme des minis Vax ou IBM ou encore sur les 43xx. Cependant le prix, de l'ordre de 250 à 1 000 KF (selon le matériel et la version) en font un produit réservé aux grands comptes. Comme lot de consolation, Comshare propose de-

puis mars 86 PC Wizard à un prix micro cette fois (7 500 francs ht). Étroitement dérivé de la version originale, ce logiciel possède un champ d'action étonnant : ou bien l'utilisateur travaillera uniquement de façon autonome, ou bien il accédera en plus aux ressources d'un ordinateur central (voire de plusieurs).

Gateway est le logiciel complémentaire qui joue le rôle de passerelle entre micro et site central ; un intégrateur, en fait, qui présente plusieurs options : services locaux, PC Wizard entre autres ; services centraux, pour se relier à Wizard ou en mode terminal à tout traitement sur l'ordinateur hôte ; gestion de documents en mode local ou sous Library. La constitution d'un modèle d'aide à la décision avec PC Wizard passe par la définition de variables et de règles.

Le caractère non procédural du langage de modélisation permet la résolution d'équations sans ordre préétabli pour les variables. Trois dimensions possibles avec cette version, par exemple variables, périodes et régions, assurant ainsi la consolidation de plusieurs tableaux.

L'INTÉGRATION MICRO / MAINFRAME UN ATOUT POUR LA MODÉLISATION

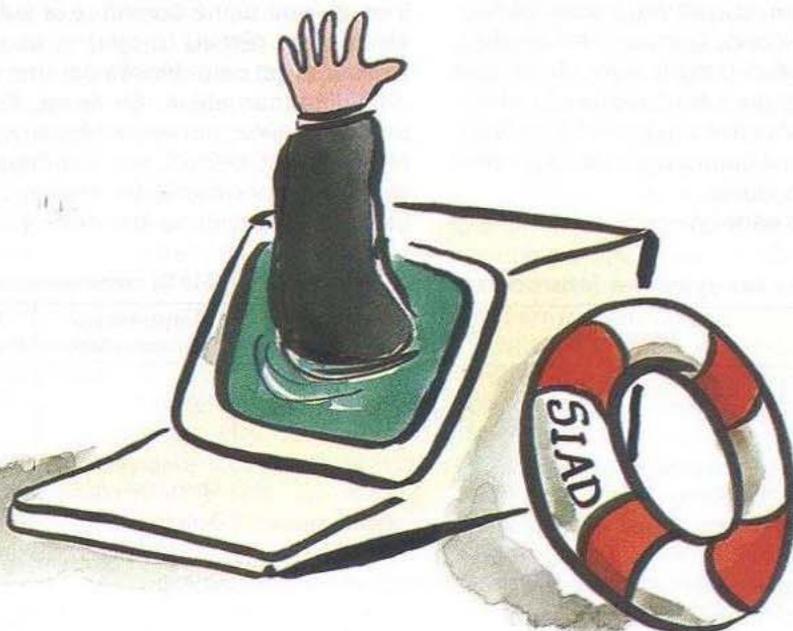
Util de calcul et de modélisation, PC Wizard dispose de fonctions arithmétiques et financières (valeur actualisée, amortissements, calcul de prêts, taux interne de rentabilité, etc.). En statistiques, il permet l'analyse de séries chronologiques, la corrélation, la régression, le lissage ou l'analyse de tendance ; en simulation, il est possible de faire de l'analyse de sensibilité, de la recherche d'objectifs, et aussi de la recherche d'optimum. Les résultats, sous forme d'états ou de graphiques (créés par Gateway et non par PC Wizard), sont visualisés, édités ou rangés en bibliothèque locale ou centralisée. De plus, par les macro-instructions, certains automatismes interviennent à plusieurs niveaux : pour le calcul d'expressions financières, la consolidation, la génération de rapports.

La définition des règles pour certaines variables est faite en langage « quasi » naturel : $MARGE\ BRUTE = VENTES\ NETTES - COÛT\ DES\ VENTES$ avec l'emploi de mots réservés (en anglais) soit par recherche d'objectifs (Goal seeking) : « Quels prix la direction doit-elle appliquer afin d'obtenir

une augmentation de bénéfice de 10 % par an ? ». Les hypothèses peuvent être sauvegardées et rappelées. En outre, le SIAD permet l'analyse d'une variable en affichant les chiffres qui s'y rapportent et ceux des variables dépendantes : l'analyse de la marge brute de 85 à 90 montre les résultats attendus de chaque année ainsi que les valeurs du chiffre d'affaires et du prix de revient.

Selon les dirigeants de Comshare, PC Wizard est le plus souvent acheté par les grands comptes pour une exploitation en liaison avec System W (Datamat, Wizard, Gateway et Library). Par ailleurs, si cette version micro utilisée seule constitue un bon instrument de modélisation, son usage avec Gateway la place à un niveau très supérieur, mettant en évidence l'intérêt de la connexion à un site central.

Nous avons regretté que, dans la version actuelle, le module graphique n'offre pas toutes les options souhaitées : graphiques sectoriels, trames et 3D font encore défaut ; par contre, la définition des problèmes en langage naturel (en anglais, donc) donne à ce SIAD un avantage certain par rapport aux logiciels impliquant une formalisation plus classique (formules, codage, etc.). L'aspect le plus remarquable du produit est le lancement, à partir du micro, de chaînes de travaux exécutés sur le site central (via Gateway) et la récupération des résultats obtenus. Grâce à des menus contenant des macro-instructions, la connexion, les traitements, le renvoi des résultats et la déconnexion se font de façon automatique.



LA GESTION DES PROJETS : DÉCISIONS À COURT, MOYEN ET LONG TERME

Les algorithmes de la théorie des graphes apportent une aide considérable dans l'ordonnancement et le suivi des tâches : celui du chemin critique permet en particulier de repérer les étapes critiques d'un projet, à savoir celles qui ne peuvent être retardées sous aucun prétexte. La méthode qui en découle est celle du chemin critique (en anglais Critical Method Path ou CPM) avec une représentation graphique, les diagrammes de Gantt. Une variante, la méthode d'évaluation et de révision des programmes ou PERT (Program Evaluation and Review Technique) fournit elle aussi des diagrammes.

Ces deux méthodes, qui définissent, évaluent, suivent et modifient la durée et le coût d'un projet, apparaissent dans de nombreux logiciels de gestion de projets. Hormis les décisions prises lors de la définition des ressources, des dates et des coûts, un procédé de simulation montre au gestionnaire l'impact sur les coûts provoqué par des modifications sur une activité donnée. En outre, en fonction de l'avancement des travaux (au sens large du mot), de nouvelles décisions peuvent être prises.

Qu'est-ce un projet ? C'est, par exemple, la construction d'un immeuble, d'un véhicule, le lancement d'un produit ou la réalisation d'un projet informatique. Nous avons pris à témoin deux produits du marché : le premier, Microsoft Project, est un progiciel de

planification convenant à tous les usages ; le second, Calcplan de Cegelog, est spécialisé dans le suivi de projets informatiques : les ressources affectées à une tâche s'expriment en charge de travail (journées/mois/hommes) et non en durée.

Dans le cadre de ce dernier, rappe-

lons qu'une tâche constitue la subdivision d'un réseau (projet) et qu'une ressource est caractérisée par une disponibilité journalière. En outre, Calcplan peut gérer plusieurs réseaux. Le planning est calculé par l'ordinateur selon la disponibilité des ressources. Le suivi de projet se fait donc par la

saisie du temps passé par chaque ressource pour chaque tâche correspondante. La valorisation en francs des temps passés et du solde restant est calculée à partir du taux de chaque ressource.

Plusieurs états concrétisent le suivi et l'analyse : un diagramme de Gantt

Tableau 1 - Les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD)

Nom	Fonctions	Concepteur	Importateur Distributeur	Prix (francs ht)	Remarques
Etrecom	Étude de rentabilité de projets	Chambre de Commerce et d'Industrie de Limoges		3 000	Pour création ou achat d'entreprises
Finar	Modification et planification financière	FCMC (GB)	J. Baconnet 78160 Marly-le-Roi	14 000	Analyse de sensibilité et recherche d'objectif - consolidation
IFPS	Modélisation et planification financière	Execucom Systems (USA)	Data Pack	18 500	Simulations - consolidation langage non procédural
Lace 1.2.3.	Simulation et aide à la création d'entreprise	Dialog (France)	Dialog	19 500	Traite encaissements et décaissements - Compte de résultat et bilan
Micro FCS	Modélisation	Thorn Emi Computer (GB)	Thorn Emi	30 000 à 60 000	Définition de règles de calcul et de procédures - Plusieurs versions
Micro Optrans	Modélisation et infocentre	SIG (France)	SIG	7 500	Langage de modélisation - Peut être relié à Optrans, version multi-utilisateur sur gros système
PC Express	Base de données et modélisation	MDJ (USA)	Express Europe	15 000	Peut être relié à Express, version sur gros système
PC Focus	Modélisation et infocentre	Information Builders (USA)	Progilog	13 000	Peut se connecter à Focus sur gros système
PC Wizard	Modélisation et infocentre	Comshare (GB)	Comshare	7 500	Peut se connecter à System W sur gros système
Plasma	Analyse d'informations marketing	Mc Donnel Douglas (France)	Mc Donnel Douglas	NC	Analyse du marché, prévisions, simulations

Il existe trois catalogues du CXP qui regroupent des informations sur les logiciels de ce type. Ce sont :

- catalogue bureautique et aide à la décision
- catalogue gestion financière
- catalogue gestion de projet et gestion de production

Tableau 2 - Les systèmes experts de gestion

Nom	Fonctions	Concepteur	Importateur Distributeur	Prix (francs ht)	Remarques
L'Expert	Générateur de SE : diagnostic, aide à la décision, stratégie marketing	Mindsoft (France)	Mindsoft	5 893,76	Nombre illimité de bases de connaissances, deux versions : 250 ou 1 000 règles
Finexpert	Système expert dédié au diagnostic financier de l'entreprise	Expert-Team (France)	Frame Informatique	NC	Système développé avec Personal Consultant de Texas-Instruments
Finsim	Système expert dédié à l'analyse financière : historique, prévisions	SIG (France)	SIG	20 000	Peut être associé au SIAD Optrans
Gurù	Logiciel doté d'un générateur de SE	Mdbs (USA)	ISE Cégos	35 000	Base de données - Langage d'interrogation - Tableur-graphiques - Communication - Traitement de texte - Programmation
Intelligence Service	Générateur de SE		Tecsi	21 000	Outil de développement
M1	Générateur de SE	Framentec (France)	Framentec	35 000	Attribue des facteurs de certitude aux faits et aux règles
Nexus	Générateur de SE	Mindsoft (France)	Mindsoft	49 000	Système hybride combinant règles et procédures et d'ordre 1 manipulant variables et prédicats
PC Optrans Expert	Générateur de SE	SIG (France)	SIG	15 000	Possède : gestionnaire de fenêtres, graphiques générateur de rapports, langage de modélisation
Personal Consultant Plus	Générateur de SE	Texas-Instruments (USA)	TI	22 000	Outil de développement - Découpage d'une base de connaissances en sous-ensembles
Tresori	Logiciel de simulation de trésorerie avec diagnostic par SE	Cerg Finance (France)	Cerg Finance	13 500	Optimisation et simulation de décisions trésorerie - en cours de crédit - placement...

SE : Système expert

montre pour chaque tâche le planning référentiel et les dates réelles. Des états de suivi des temps, des dates, des budgets ainsi que l'historique des temps et des budgets sont édités à tout instant. La présentation de Microsoft Project, avec ses lignes numérotées et ses commandes en bas d'écran, rappelle celle du tableur de Microsoft.

Quelle que soit la nature du projet à gérer, on retrouve le scénario suivant : définition des activités du projet, établissement du calendrier et du planning ; affectation des ressources à chaque activité, tracé du planning sous forme du diagramme de Gantt (montrant les dates de début et de fin), tracé de graphiques PERT mettant en évidence l'interdépendance ainsi que les activités du chemin critique.

Project suit donc un projet en fonction du temps (diagramme de Gantt) et aussi selon les relations existant entre les activités. Un écran « Regard » permet de vérifier le degré d'utilisation d'une ressource (un architecte, un dessinateur, un ouvrier) et de le représenter par un histogramme. Un écran « Analyse » montre de façon juxtaposée le planning perominal (créé avant le début du projet, composé des acti-

vités et du diagramme de Gantt) et le planning courant ou planning de travail, modifiable au fur et à mesure que le projet se déroule.

Un grand nombre de rapports comparant ces deux plannings peuvent être édités : ce sont les rapports projet (en nombre de jours), activité-événement, activité-durée, activité-coût, résumé d'activité, ressource-durée et ressource-coûts. D'autres analysent les ressources en détail par rapport aux coûts et à la période. L'intérêt d'un tel logiciel est donc de produire une définition précise des activités et d'assurer un suivi très sûr du déroulement d'un projet. De plus, il autorise la liaison de plusieurs projets externes à un projet principal en enchaînant des projets distincts. A tout moment, une analyse très fine conduit à prendre de nouvelles décisions.

L'APPORT DES SYSTÈMES EXPERTS DANS L'AIDE À LA DÉCISION

Si le premier générateur de systèmes experts est apparu en 1976 avec E-Mycin, les applications vérita-

blement opérationnelles sont aujourd'hui encore assez peu nombreuses. Les domaines privilégiés : la biologie, la chimie, la médecine mais aussi le milieu industriel, avec la surveillance et le diagnostic de pannes. Selon les estimations, les systèmes experts trouveraient dans la gestion le domaine d'application le plus prometteur ; l'aide à la décision en serait le premier bénéficiaire.

Un SIAD expert aide l'utilisateur à structurer son problème sous forme de modèles qui lui permettront de simuler et d'évaluer des alternatives, de présenter les résultats sous une forme adaptée à la prise de décision, tableaux, graphiques, comme le fait un système d'aide à la décision traditionnel. Mais surtout, il lui donne aussi des conseils comme le ferait un expert humain en simulant un raisonnement logique et en expliquant le cheminement suivi.

A l'heure actuelle, les outils de développement de SE sur micro ne manquent pas ; pourtant les applications développées sont encore rares. L'une des explications est qu'il ne s'agit pas de progiciels destinés à l'utilisateur final, car le développement est complexe et requiert l'intervention de plu-

Tableau 3 - Les logiciels de gestion de projets

Nom	Fonctions	Concepteur	Importateur Distributeur	Prix (francs ht)	Remarques
Biplan	Prévisions et suivi d'avancement	(France)	Binco	260 000	Divisible en cinq modules
Calclplan	Planification et suivi : affectation en charge de travail :	Cegelog (France)	Cegelog	2 000	Pour projets informatiques
Harvard Project Manager	Gestion de projets : méthode dérivée du CPM et du Pert	Harvard Software (USA)	France Image Logiciel	5 000	Diagramme de Gantt et graphique Pert
Hornet 5000	Gestion de projets : lissage - analyse budgétaire	Cl + aremonts Controls (GB)	Soft Computing	49 500	Tableur et générateur de rapports intégrés - Existe en 3 versions
Korkus	Gestion de projets : gestion délais coûts et moyens	K and H (GB)	INFO'ROP	75 000	Diagramme de Gantt et graphique Pert sur table traçante
Microsoft Project	Gestion de projets : ressources et coûts	Microsoft (USA)	Microsoft	3 990	Diagramme de Gantt et graphique Pert
Open Plan	Gestion de projets : méthode Pert ou Potentiel	WSTI (GB)	Idevco	48 000	Jusqu'à 32 000 tâches par projet - 50 rapports standards
Personal Artemis	Gestion de projets : ordonnancement, coûts	Metier Management Systems (France)	MMS	N.C.	Base de données et module graphique
Pertmaster	Gestion de projets méthode Pert ou Potentiel	Abtex Software (GB)	Mustang Informatique	12 500	Nombre de projets illimité - 30 types d'états différents
Plantrac TM	Gestion de projets : méthode Pert	Computerline (GB)	Computerline	40 000	Jusqu'à 62 500 activités par projet
Primavera	Méthode Pert ou Potentiel	Primavera Systems (USA)	Mustang Int.	25 000	Nombre de projets illimité
Siplan	Gestion ressources - budget	ITEP (France)	ITEP	55 000	Optimisation du Pert par simulations successives
Superproject Plus	Méthode Pert et Gantt	Computer Associates (USA)	CA	6 900	Schema Pert interactif
Timeline	Gestion ressources et coûts	Breakthrough Soft (USA)	ISE Cegos	6 400	Interface avec Multiplan, Lotus 1.2.3

MON NOM EST HAL

La micro-informatique de demain se dessine peu à peu. Il n'est nullement nécessaire d'être devin pour prédire que le dialogue avec l'ordinateur se fera en langage naturel. La tendance se dessine déjà de façon irrésistible. L'arrivée de HAL, produit compagnon de 1-2-3, est peut-être l'événement qui pourrait accélérer cette nouvelle mutation.

HAL devrait achever d'assurer la suprématie de 1-2-3 en allant encore un peu plus loin dans le sens du confort d'utilisation.

Après plusieurs années d'utilisation des tableurs, ce type de logiciel s'est retrouvé dans une situation similaire à celle des langages de programmation. Il est fastidieux d'avoir à tout moment à répéter certaines actions immuables. Les sous-programmes effectuent une fois pour toutes des fonctions telles que le calcul du nombre de jours qui sépare deux dates.

Or, un bon nombre d'actions effectuées sous 1-2-3 pouvaient bénéficier de tels raccourcis. Citons, par exemple, la totalisation des chiffres de plusieurs lignes, ou l'introduction des mois de l'année en première colonne.

HAL répond à ce besoin ; l'utilisateur de 1-2-3 peut dialoguer avec lui au moyen de phrases aussi simples que *Totalise les lignes* ou *Inscris de janvier à décembre* (pour les cas que nous venons d'évoquer). Bill Gross, concepteur de HAL, a en fait élaboré tout un ensemble de tels « raccourcis ».

Mais HAL va beaucoup plus loin que ces simples exemples. Il amène l'utilisateur averti de 1-2-3 à s'aventurer un peu plus dans les 80 % du produit qu'il négligeait, jusque là, du fait d'une manipulation sous 1-2-3 trop fastidieuse.

Il y a fort à parier que les cadres qui utilisaient les outils de gestion de bases

de données de 1-2-3 étaient une minorité. Sous HAL, ils sont littéralement invités à triturer leurs feuilles de calcul afin d'en tirer la substantifique moelle. Tout d'abord, c'est sans danger (HAL apporte enfin à 1-2-3 la capacité d'annuler l'effet de la précédente commande et de restituer l'intégralité d'une feuille sous sa forme préalable). Par ailleurs, les outils sophistiqués de 1-2-3 sont mis à la portée de tous.

C'est un fait connu que la valeur d'un fichier provient des données de synthèse qu'il est possible d'en tirer. HAL va permettre de générer extractions, tabulations, tris suivis d'éventuels affichages graphiques en employant le langage le plus simple qui soit. Sous la commande de tabulation croisée (par exemple, cumul des produits par rapport aux points de vente) les fichiers « parlent » et révèlent leurs faces cachées. En bref, 1-2-3 devient un véritable outil d'analyse.

HAL facilite aussi l'étude d'une feuille de calcul inconnue. Quelles sont les formules, les relations qui existent entre les cellules, les cellules qui dépendent de la cellule A13 ? Ces capacités d'audit des feuilles de calcul sont également utiles pour retrouver la source d'une incohérence dans une feuille.

Un responsable qui n'a jamais osé véritablement s'aventurer dans le domaine des tableurs voit s'ouvrir avec HAL tout un monde de possibilités. Il peut aisément demander au couple 1-2-3/HAL d'exécuter des tâches qui lui paraissaient auparavant impossibles. Certains n'ont en effet jamais sauté le pas et manipulé le concept des menus hiérarchiques de 1-2-3 ou d'autres tableurs.

Pour passer une colonne à la taille 20 caractères, *Agrandis la colonne à 20* est une commande à la portée de tout individu tandis que *Feuille Colonne Détermi-*

ne 20 peut en rebuter certains. Celui qui aborde 1-2-3 en passant directement par HAL va se retrouver en mesure de gérer feuilles de calcul et base de données et d'afficher des graphismes issus de ses données au moyen de phrases aussi simples que *Dessine le graphe de cela*.

Le vocabulaire de Hal est assez étendu, mais en anglais pour l'instant (il ne fonctionne qu'avec les versions anglaises de 1-2-3). Mais il est ouvert à l'évolution et peut recevoir des synonymes « maison ». Ainsi, un utilisateur peut-il se créer des abréviations qui vont déclencher l'exécution de plusieurs actions HAL/1-2-3 : *TTL = totalise les lignes* serait un exemple de définition de synonyme.

De plus, HAL rend l'écriture des macros presque trop facile (il suffit d'écrire des phrases HAL en anglais et bientôt en français) puisque l'un des attraits essentiels de la micro-informatique est la mise au point de programmes.

Mais HAL ne retire rien à 1-2-3. Très vite, l'utilisateur en vient à passer la main à HAL, puis à la redonner à 1-2-3 et à ne faire appel à l'un ou à l'autre qu'en fonction du contexte. Sur le plan de la base de données et du graphisme, il est certain que HAL l'emporte. Pour ce qui est des outils spécifiques à HAL (audit des feuilles...) la question ne se pose même pas. En ce qui concerne les tableurs, les vieux routiers pourront préférer le classique menu Lotus.

C'est une jolie performance que d'avoir ainsi établi en douceur un pont entre le classique et la nouveauté. Une façon de procéder qui a le mérite de respecter la base installée des utilisateurs tout en leur amenant un meilleur confort.

Daniel Ichbiah

sieurs acteurs. En fait, on assiste à présent à un partage de compétences : le gestionnaire participe à l'élaboration du modèle qui, avant d'être traité par le développeur, passe par un intervenant d'un genre nouveau, le cognitif.

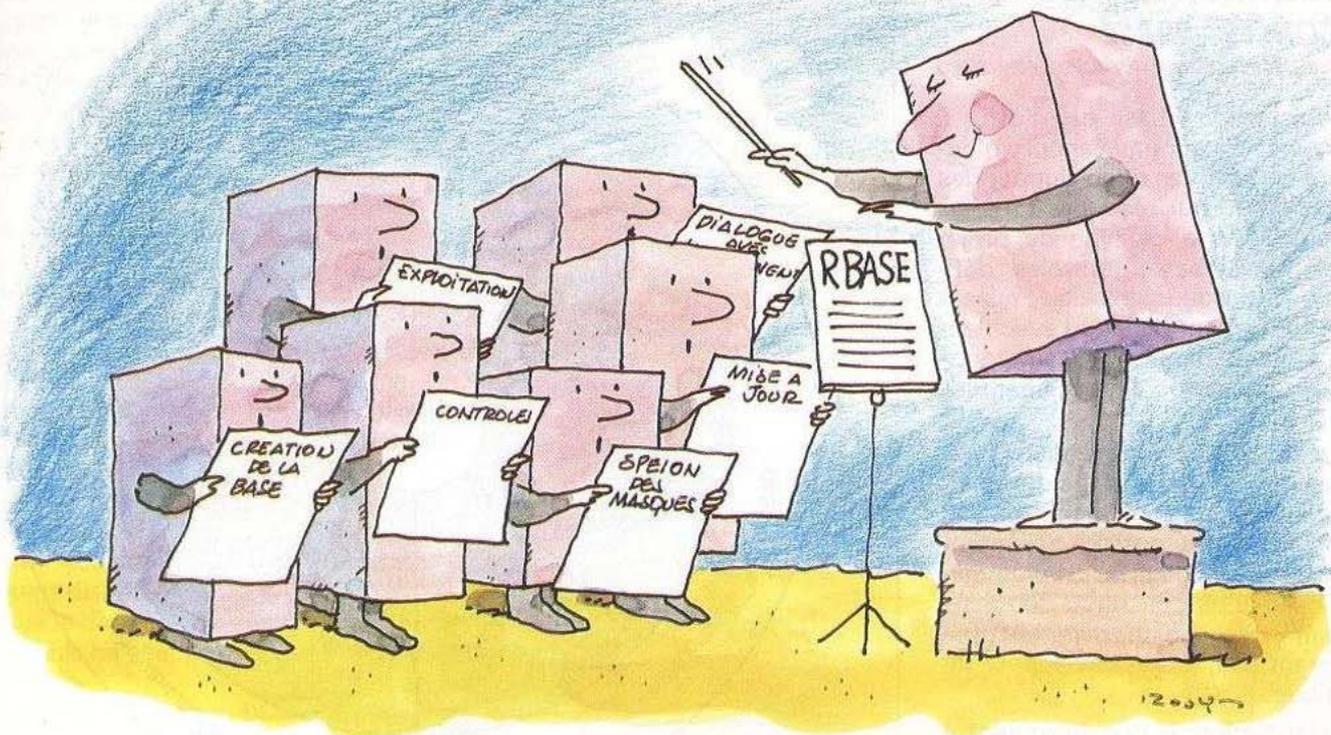
Développé avec Personal Consultant de Texas Instruments, Finexpert intervient dans le diagnostic financier d'une entreprise. Reprenant les bilans de quatre années, il analyse la rentabilité, la stratégie financière et les risques liés à l'exploitation. Dans le même créneau, Finsim, créé sous PC Optrans Expert par SIG, se livre à une analyse prévisionnelle du financement. Ce même générateur a permis la réalisation de systèmes à l'usage des banquiers pour l'octroi de prêts aux particuliers comme aux entreprises. Un

dialogue fait de questions précises, voire insidieuses, aboutit au diagnostic de l'expert ; ce dernier propose en plus l'explication de son raisonnement. Un autre exemple de SIAD développé : l'analyse stratégique à laquelle doit procéder une société désireuse d'acquiescer une entreprise.

L'extrême finesse de l'analyse met en évidence l'apport précieux du système expert dans le générateur de SIAD. Certes, il s'agit d'un modèle tout prêt dont on lance l'exécution (le problème de la conception est une autre étape) mais pour le décideur, les qualités sont indéniables : diminution du temps de l'étude, possibilité d'utiliser le même modèle pour des cas différents, assistance judicieuse de l'expert, tableaux synthétiques de résultats très soignés.

Enfin, la télématique entend bien être de la partie, elle aussi. Les systèmes experts sont apparus récemment sur minitel, avec Carl Création d'entreprises. Conçu par NDV, un laboratoire de recherche partenaire de Nixdorf, ce modèle est disponible en permanence à partir d'un minitel (ou d'un PC émulant minitel) ; un autre modèle, Carl Relations et Promotion, s'adresse aux grands comptes et aborde tous les problèmes liés à l'entreprise. NDV annonce d'autres modèles traitant de la fiscalité, de la trésorerie et du budget. Même si, dans cette affaire, le PC redevient un terminal, l'idée est lancée et cela devrait jouer en faveur d'un usage de plus en plus grand des systèmes experts en gestion.

Thierry Courtois



Le relationnel vu par un développeur sur R. BASE

RSoft est une SSII de création récente, dont l'un des principaux objets est le conseil aux clients dans le choix des logiciels de type « informatique individuelle » répondant au mieux à leurs besoins.

Dans le domaine de la gestion de données, Microsoft RBase (version française) fait partie des logiciels que nous recommandons et que nous utilisons régulièrement. Notre appréhension du produit est très différente de celle qui a été présentée dans le numéro de janvier de TM/DPC.

L'utilisation des tableurs, traitements de texte ou logiciels graphiques échappe au monde de l'informatique traditionnelle. La simple connaissance de la syntaxe des commandes et du mode d'emploi de l'outil utilisé permet très rapidement d'arriver au résultat désiré.

Il faut être conscient que, dans le cas de la mise en place d'un SGBD

(système de gestion de bases de données) aussi modeste soit-il, l'utilisateur final se retrouve devant le même problème qu'un informaticien chargé du développement d'une application : décrire son système d'information.

Cette phase de la conception a une importance primordiale. Quel que soit le produit utilisé, il ne pourra obtenir de bons résultats que dans la mesure où le problème à résoudre aura été bien modélisé.

L'utilisateur final bénéficie cependant d'un avantage majeur puisqu'il s'agit de son travail quotidien ; il maîtrise donc parfaitement le problème à automatiser.

CHOIX D'UN SGBD

Les produits disponibles sur le marché peuvent être décomposés en deux catégories : construits autour

d'un langage de programmation, ils disposent de fonctionnalités permettant de gérer les données ; construits autour d'un gestionnaire de données, ils disposent d'un langage de programmation.

Les logiciels de la première catégorie s'adressent aux habitués de la programmation désireux de sous-traiter les problèmes de gestion d'écrans et de fichiers à un outil spécialisé. Ils peuvent être utiles pour développer des interfaces utilisateurs sophistiquées ou adaptées à un problème donné.

Pour ne pas perdre de temps dans le développement de programmes et surtout dans leur maintenance, il est préférable de s'orienter vers les logiciels de la deuxième catégorie après avoir vérifié que la « philosophie » du produit (création de la base, mise à jour, interrogations, rapports, etc.) est conforme à ce que l'on attend. RBase s'apparente aux logiciels de la deuxième catégorie.

PRÉSENTATION DU CONCEPT RBASE

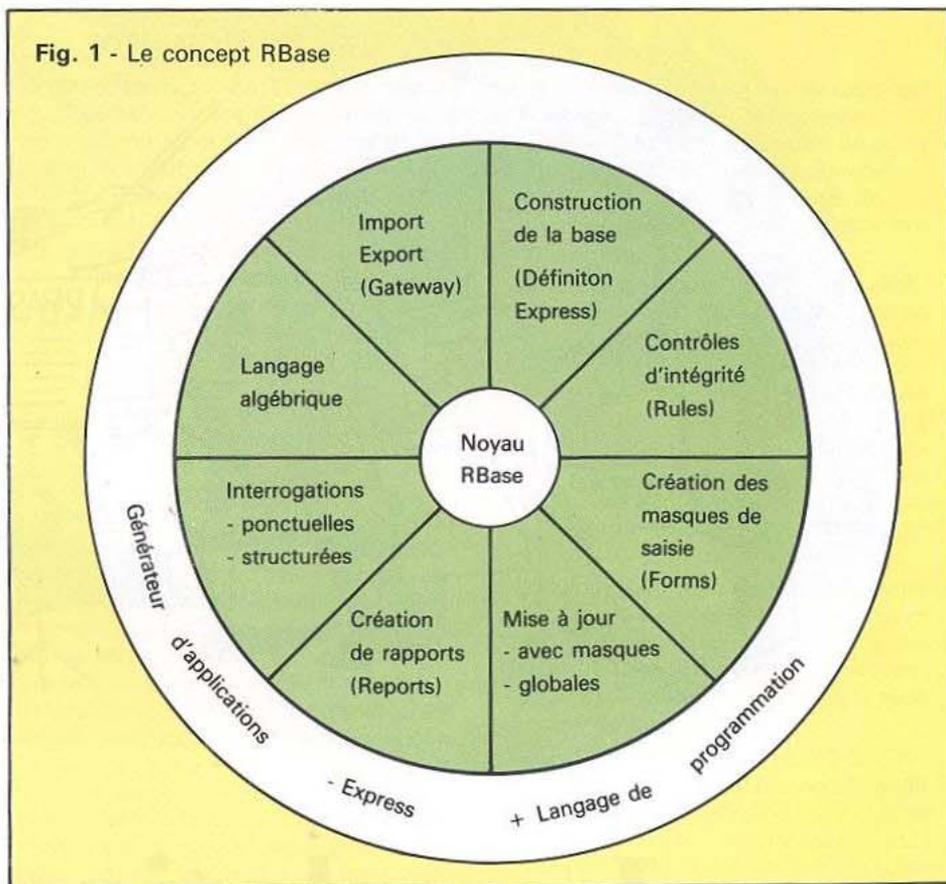
L'objectif de Rbase est d'offrir à son utilisateur une panoplie d'outils interactifs aptes à développer des applications. Pour résoudre tous les problèmes liés à ce type de projet (création de la base, contrôles, définition des masques de saisie, mise à jour, exploitation, dialogue avec l'environnement extérieur, RBase propose un ensemble de solutions intégrées standards (fig.1)

Pour arriver à de bons résultats (performances des applications et rapidité de développement) il est indispensable d'utiliser ces outils en limitant l'utilisation du langage de programmation : celui-ci ne doit servir que dans la mesure où, la solution standard ne convenant pas, il faut développer du spécifique.

RBase s'adresse principalement à ceux qui utilisent la micro-informatique comme un outil de travail (informatique individuelle) et dont le souci principal est de gagner du temps en automatisant certains de leurs travaux. La mise en place de l'application doit être très rapide, car il n'est pas question de passer plus de temps à concevoir les programmes qu'à faire son véritable métier.

D'un point de vue théorique, RBase est un système fondé sur le concept relationnel. Ce mot « magique » est aujourd'hui employé de manière systématique pour décrire les SGBD sur micro. Nous allons profiter de cette présentation des différents modules de RBase pour rappeler ce qu'est exactement un système relationnel et pourquoi RBase en est un bon représentant.

Fig. 1 - Le concept RBase



STRUCTURE DE LA BASE

Le modèle relationnel a été défini dans les années soixante-dix par E.F. Codd. Il permet de décrire un système d'information sans en privilégier une vision particulière. Le schéma élaboré doit convenir à toutes les applications : il ne doit pas y avoir de différence dans une analyse des ventes par produit, par vendeur, par fournisseur ou par client.

Le modèle relationnel impose une vision externe (logique) des données sous une forme très simple. En effet, il considère qu'une base de données

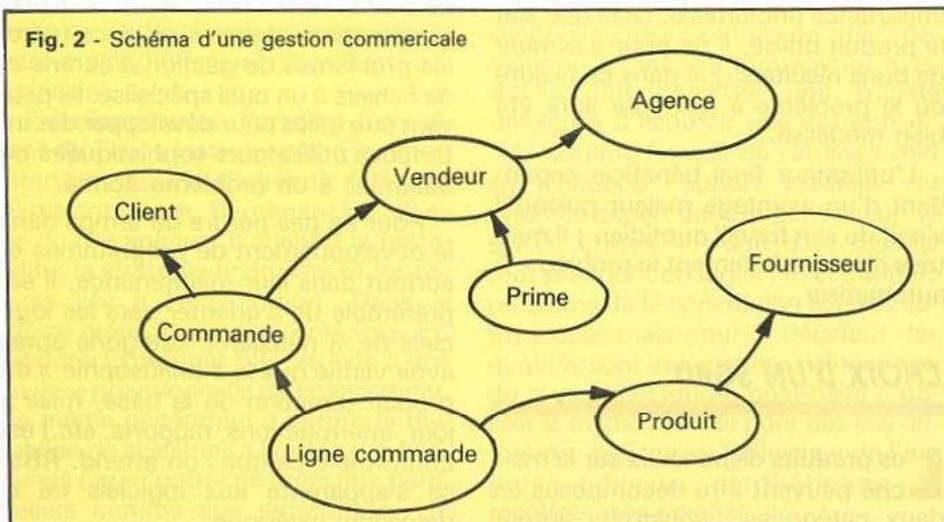
est un ensemble de tables constituées de colonnes. Une table correspond à une entité du système : clients, produits, fournisseurs, vendeurs etc. et comporte plusieurs colonnes permettant de décrire l'entité : nom du client, adresse, code du produit, responsable de l'agence etc.

Une ligne d'une table doit être unique et on doit pouvoir l'identifier en utilisant une ou plusieurs colonnes représentatives : la clé primaire. Par exemple, code produit, code client, matricule du vendeur etc.

Pour compléter cette description statique, on sera amené à établir des liens entre les différentes tables. Une commande est passée par un client, un vendeur appartient à une agence, un produit est acheté chez un fournisseur, etc. mais, contrairement aux autres modèles de données (HIERARCHIQUE et RESEAU), ce lien n'est pas explicite. Il est dynamique et ne sera créé qu'au moment où l'on aura besoin de rapprocher les deux tables.

La phase d'analyse doit permettre d'aboutir au schéma logique du système d'information. Dans le cas d'une gestion commerciale on pourrait le représenter comme en figure 2. Ce schéma n'est qu'une traduction de la réalité. Les pavés symbolisent les tables, et les flèches les liaisons logiques entre ces tables.

Fig. 2 - Schéma d'une gestion commerciale



RBase est entièrement compatible avec cette vision d'un système d'information. Le module DEFINITION EXPRESS permet de saisir rapidement les tables et les colonnes. Interactif et graphique, c'est un habillage des commandes de base (DEFINE, TABLE et COLUMN) qu'il est aussi possible d'utiliser en mode natif.

La particularité de RBase est qu'il conserve l'ensemble des lignes de toutes les tables dans un seul fichier organisé en pages. L'accès aux données n'est donc plus assuré par le système de gestion de fichiers du Dos, mais par RBase lui-même. La fameuse question « Combien de fichiers peuvent-ils être ouverts en même temps ? » n'a plus de sens. Une base de données peut contenir 400 colonnes réparties dans 40 tables disponibles en permanence, dès que la base est ouverte. Une ligne d'une table ne peut pas dépasser 1 530 caractères.

Le dictionnaire de la base est conservé dans un deuxième fichier, et les index dans un troisième. La création d'un index permet, lors d'une consultation, d'accéder aux lignes d'une table sans avoir à la balayer séquentiellement. Comme dans un livre, un index est capable d'indiquer les pages qui concernent un élément déterminé, accélérant ainsi les recherches. Un index doit être considéré comme un « turbo », un accélérateur, il n'a pas d'influence sur le schéma logique.

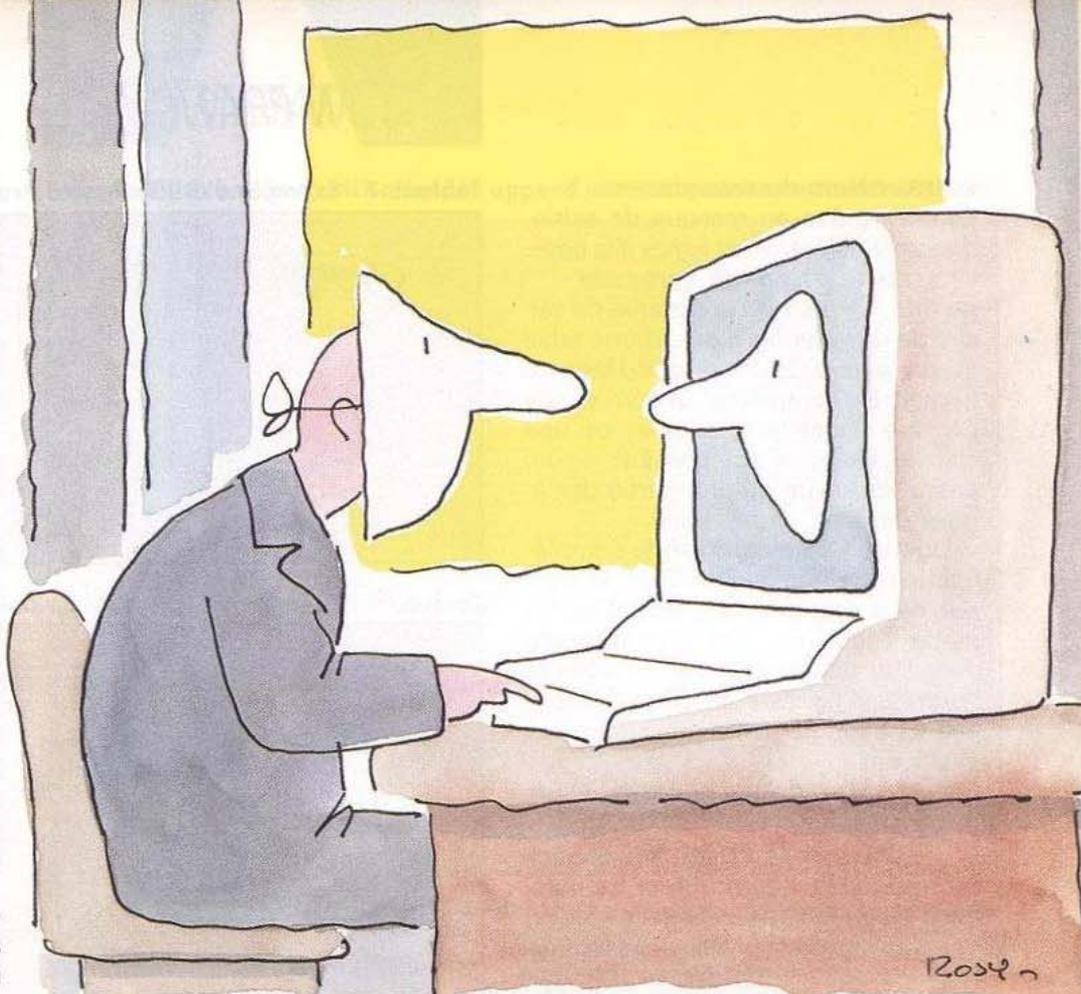
Avec RBase, il est possible, à la limite, de construire autant d'index qu'il y a de colonnes. La gestion de ces index est entièrement transparente pour l'utilisateur qui ne peut que les créer ou les détruire. C'est RBase qui assure une parfaite homogénéité entre les données et les index.

Remarque : Dans la mesure où l'on est souvent amené à construire un index sur les colonnes qui sont les clés de la table, il y a parfois confusion entre ces deux notions. Il ne faut surtout pas les confondre : la clé permet d'identifier une ligne de table, alors que l'index peut simplement accélérer les recherches.

CONTRÔLE DU CONTENU DE LA BASE

Selon E.F. Codd, un SGBD relationnel doit lui-même assurer les contrôles d'intégrité, et ne pas s'en décharger sur les programmes d'application. Il doit au moins pouvoir assurer les contrôles suivants :

► **Unicité de clé :** un élément (ligne)



d'une table n'existe qu'une seule fois dans la table.

► **Contrainte de référencement :** un élément référencé doit exister. Par exemple, pour entrer une nouvelle commande, il faut que le client qui a passé cette commande existe dans la table CLIENT.

► **Support des valeurs nulles :** le système doit faire la différence entre une réponse à blanc ou à zéro et une non-réponse.

Grâce à la commande RULES, RBase est capable d'assurer ces trois contraintes d'intégrité minimale. D'autres sont possibles :

- réponses numériques comprises entre des bornes ;
- réponses alpha limitées à une liste de valeurs ;
- réponses alpha avec des formats particuliers (utilisation des caractères de remplacement * et ?) ;
- règles entre deux colonnes d'une même table. Par exemple, date de décès supérieure ou égale à la date de naissance ;
- règles entre des colonnes de tables différentes ;
- réponses obligatoires.

Tous ces contrôles, entrés au moment de la conception de la base, simplifient les programmes de saisie et assurent une bonne fiabilité. Quel que soit le moyen de mise à jour utilisé, RBase reste le « gardien du temple » et empêche toute modification non conforme aux règles définies.

Une base de données ne présente aucun intérêt si l'on ne peut répondre de la « qualité » des données qu'elle contient.

CRÉATION DES MASQUES DE SAISIE

La création d'un masque de saisie est extrêmement simple avec la commande FORMS de RBase. Cette commande, très interactive, propose un écran vierge et demande d'y positionner les textes que l'on veut voir apparaître (questions, commentaires et même cadres), ainsi que les champs de saisie.

Cela revient à « dessiner » sur l'écran l'image de son masque, comme on l'aurait fait sur une feuille de papier quadrillée pour un langage de programmation traditionnel. Il est possible de créer plusieurs masques pour une même table. Un masque est limité à une seule page d'écran et il est associé à une seule table ou à aucune (saisie de variables).

MISES À JOUR CLASSIQUES

Apartir du moment où les masques de saisie sont prêts, on est capable, en utilisant les solutions standards proposées par RBase, de créer de nouvelles lignes dans les tables, de les modifier et de les supprimer.

ENTER <Nom du masque> permet, grâce au masque de saisie, d'ajouter de nouvelles lignes à la base. EDIT USING <Nom du masque> permet, en utilisant le masque de saisie, de rappeler les lignes d'une table afin de pouvoir les modifier ou les supprimer. En complétant la commande par une clause SORTED BY et/ou une clause WHERE, il est possible de ne passer en revue qu'une partie des lignes dans un ordre choisi.

Une troisième commande complémentaire permet, sans utiliser de masque de saisie, de modifier la table en mode « tableur ». On peut, comme avec EDIT USING, limiter le nombre et l'ordre des lignes à modifier. La touche fonction F2 permet de supprimer des lignes.

EDIT <Liste de colonnes> FROM <Nom table>

Dans le cas de saisies spécifiques sophistiquées, il faut utiliser les masques de variables (VARIABLES FORMS) et se positionner sur les lignes recherchées (SET POINTER). On se retrouve alors dans un environnement de programmation et en dehors de la gestion du masque (déplacement du curseur, chargement des réponses dans des variables) et de la gestion des données

Tableau 1 - Exemple d'utilisation de Project

VENDEUR	NOM	AGENCE	SALAIRE	EMBAUCHE	NIVEAU
→	PAUL	PARIS	10 000	1.1.87	1
→	PIERRE	LYON	10 000	1.1.87	2
→	YVES	PARIS	15 000	15.6.85	4
→	ERIC	RENNES	12 000	1.10.86	3

PARIS	NOM	SALAIRE
	PAUL	10 000
	YVES	15 000

Tableau 2 - Exemple d'utilisation de Delete duplicates

LIGCOM	PROD.	COMMANDE	QTE
→	RBASE	87028	15
→	RBASE	87029	1
→	WORD	87030	12
→	APL	87031	5
→	RBASE	87031	20
→	CHART	87031	1
→	WORD	87032	20
→	RBASE	87032	20
→	APL	87032	20

SUP10	PROD
	RBASE
	WORD
	RBASE
	WORD
	RBASE
	APL

SUP10	PROD
→	RBASE
	WORD
	APL

(commandes pour lire et écrire dans les tables) : RBase n'apporte pas plus qu'un langage de programmation traditionnel ; il n'y a plus de gain de productivité...

Pour arriver à un résultat performant, il faut savoir doser l'utilisation des solutions standards et le développement de solutions spécifiques.

MISES À JOUR GLOBALES

La particularité d'un SGBD relationnel est qu'il doit disposer de commandes capables d'agir globalement sur le contenu d'une table ou même sur l'ensemble des tables de la base. RBase offre plusieurs commandes répondant à cette définition. Elles permettent à l'utilisateur de se limiter à l'énoncé des règles de changement sans avoir besoin de les programmer. Les exemples qui suivent rendent bien compte de la puissance et de l'efficacité de ce type de commande.

► Remise à zéro de la réduction accordée pour les produits dont le prix catalogue est inférieur à 3 000 F :
CHANGE reduc TO 0 IN produit WHERE prix <3000

► Augmentation de 15 % sur tous les produits de la classe B :

ASSIGN prix TO prix × 1.15 IN produit WHERE classe EQ B

► Suppression de toutes les commandes dont la date de facturation est antérieure au 30 janvier 87 :

DELETE ROWS FROM commande WHERE datfact <30/1/87

La modification de la structure d'une table, même dans le cas où celle-ci n'est pas vide, reste une opération très simple : elle se limite à une seule commande. La modification est dynamique et, contrairement à ce qui a été écrit dans le numéro de janvier, aucune opération complémentaire n'est nécessaire.

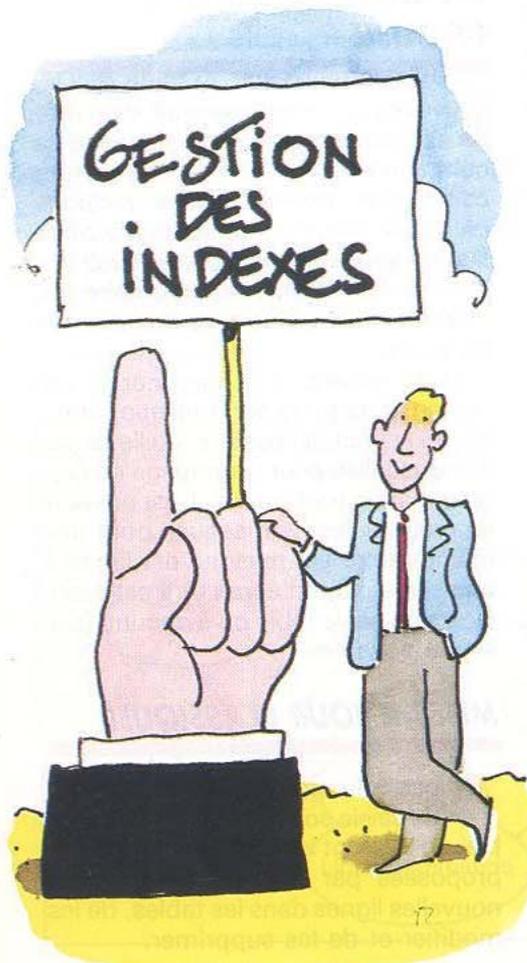
► Suppression d'une table ou d'une colonne :

REMOVE <Nom table>
REMOVE COLUMN <Nom colonne>

► Ajout d'une colonne :
EXPAND <Nom table> WITH <Nom colonne> <Type>

Exemple : EXPAND client WITH telex TEXT 4

► Changement du type ou de la largeur d'une colonne :
CHANGE COLUMN <Nom colonne> IN <Nom table> TO <Nouv. Type>



Exemple : CHANGE COLUMN telex IN client TO TEXT 6

► Changement du nom d'une colonne :

RENAME COLUMN <Nom colonne> TO <Nouveau nom> IN <Nom table>

EXPLOITATION DE LA BASE

Pour exploiter les données contenues dans la base, il existe ce que l'on appelle l'algèbre relationnelle (ou langage algébrique). Il s'agit d'un ensemble de commandes destinées à la construction de nouvelles tables (tables de travail) à partir des tables du système d'information. Ces tables, contrairement à de simples listes, peuvent faire l'objet d'un traitement ultérieur : participation à une nouvelle opération ou utilisation dans le cadre d'un rapport pour une présentation adaptée (voir ci-après).

Contrairement à un langage de programmation où l'unité de base est l'enregistrement (la ligne), ces commandes travaillent au niveau table et colonne. A ce titre elles sont à rapprocher des commandes de mise à jour globale de la base. RBase propose sept commandes couvrant entièrement le langage algébrique. Nous allons étudier ces commandes sur des exemples concrets dérivés de la base « Gestion commerciale » (fig. 2).

Project (Sélection de lignes et de colonnes). Création d'une nouvelle table par sélection de certaines lignes (clause WHERE facultative) et de certaines colonnes (clause USING — on peut utiliser USING ALL). Les lignes de la table résultat peuvent être ordonnées avec une clause SORTED BY facultative.

Exemple : donner les noms et les salaires des vendeurs de l'agence de Paris (tableau 1).

```
PROJECT Paris FROM vendeur
      USING nom salaire
      WHERE agence = Paris
```

Delete duplicates (suppression de doublons). Suppression des lignes identiques dans une table (très souvent suite à une autre opération).

Exemple : donner la liste des produits commandés en quantité > 10 (tableau 2).

```
PROJECT sup10 FROM ligcom
      USING prod WHERE qte > 10
DELETE DUPLICATES FROM sup10
```

Append (fusion de deux tables). Permet d'ajouter certaines lignes d'une table (clause WHERE facultative) à une autre table.

Exemple : faire passer dans l'historique les commandes qui ne sont pas

Tableau 3 - Exemple d'utilisation de append

HISTORIQ	NOCOM	DATCOM	CLIENT
	1	1/1/86	IBM
	2	1/2/86	BULL
	3	1/3/86	GOUPIL
	4	1/4/86	DEC

COMMANDE	NOCOM	DATCOM	CLIENT	VENDEUR	DATFACT
→	5	1/6/86	CIC	YVES	1/6/86
→	6	1/7/86	CIC	YVES	2/7/86
	7	1/1/87	CIC	YVES	5/1/87
	8	1/2/87	SOFT	ERIC	10/2/87

HISTORIQ	NOCOM	DATCOM	CLIENT
	1	1/1/86	IBM
	2	1/2/86	BULL
	3	1/3/86	GOUPIL
	4	1/4/86	DEC
	5	1/6/86	CIC
	6	1/7/86	AERO

Tableau 4 - Exemple d'utilisation de Subtract

VENDEUR	NOM	AGENCE	SALAIRE	EMBAUCHE	NIVEAU
→	PAUL	PARIS	10 000	1/1/87	1
→	PIERRE	LYON	10 000	1/1/87	2
	YVES	PARIS	15 000	15/6/85	4
	ERIC	RENNES	12 000	1/10/86	3

PRIME	NOM	MONTANT
	PAUL	300
	YVES	1 000

SANSPRIM	NOM	SALAIRE
	PIERRE	10 000
	ERIC	12 000

Tableau 5 - Exemple d'utilisation de Join

VENDEUR	NOM	AGENCE	SALAIRE	EMBAUCHE	NIVEAU
	PAUL	PARIS	10 000	1/1/87	1
	PIERRE	LYON	10 000	1/1/87	2
	YVES	PARIS	15 000	15/6/87	4
	ERIC	RENNES	12 000	1/10/87	3

CLIENT	CLI	NOMCLI	DEGRE	TELEX
	CIC	SICpie	4	123456
	SOFT	SOFT	3	654321
	FM	ENERGIE	10	-0-

-0- = symbole valeur nulle

PROSPECT	NOM	AGENCE	SALAIRE	EMBAUCHE	NIVEAU	CLI	NOMCLI	DEGRE	TELEX
	YVES	PARIS	15 000	15/6/87	4	CIC	SICpie	4	123456
	YVES	PARIS	15 000	15/6/87	4	SOFT	SOFT	3	654321
	ERIC	RENNES	12 000	1/10/87	3	SOFT	SOFT	3	654321

de cette année. Remarque : cette opération pourrait être suivie par un DELETE ROWS FROM COMMANDE pour ne conserver dans commande que celles

de l'année 1987 (tableau 3).
 APPEND commande To
 HISTORIQ WHERE datcom
 ≤ 31/12/86

Subtract (différence). Création d'une table comprenant les lignes de la première table qui ne font pas partie de la deuxième.

Exemple : donner le nom et le salaire des vendeurs qui n'ont pas eu de prime (tableau 4).

SUBTRACT prime FROM vendeur
FORMING sansprim USING
nom salaire.

Join, Intersect et Union (jointure). La commande JOIN est conforme à la définition de Codd. Les deux autres sont des cas particuliers du JOIN.

• JOIN : rapprochement de deux tables T1 et T2 pour en former une troisième composée des colonnes de T1 et T2 réunies. Les lignes de T1 sont comparées ligne à ligne avec celles de T2. Si la condition est vérifiée (elle porte sur une colonne de T1 et une colonne de T2 avec un opérateur logique quelconque), une ligne est ajoutée à la table résultat.

Exemple : donner la liste des clients qu'un vendeur peut contacter en fonction de sa compétence et du degré d'importance du client (un client ne peut être démarché que par un vendeur de niveau supérieur ou égal à son degré d'importance, tableau 5).

JOIN vendeur USING niveau
WITH client USING degre
FORMING prospect WHERE > =

• INTERSECT : elle se distingue du JOIN par les points suivants : l'opérateur de comparaison est toujours l'égalité ; on peut dans le résultat ne conserver qu'une partie des colonnes de T1 et T2 ; la condition peut porter sur une ou plusieurs colonnes ayant le même nom dans T1 et dans T2.

Exemple : donner le nom et le télex des clients ayant passé au moins une commande (tableau 6).

INTERSECT commande WITH client FORMING mailing
USING cli nomcli

DELETE DUPLICATES FROM mailing
• UNION : c'est aussi un cas particulier du JOIN : l'opérateur de comparaison est toujours l'égalité ; on peut dans le résultat ne conserver qu'une partie des colonnes de T1 et T2 ; la condition peut porter sur une ou plusieurs colonnes ayant le même nom dans T1 et T2 ; les lignes qui ne remplissent pas la condition font malgré tout partie du résultat.

Exemple : donner le nom, le salaire et la prime de tous les vendeurs (tableau 7).

UNION vendeur WITH prime FORMING recaprim
USING nom salaire montant

Tableau 6 - Exemple d'utilisation de Intersect

COMMANDE	NOCOM	DATCOM	CLIENT	VENDEUR	DATFACT
	5	1/6/86	CIC	YVES	1/6/86
	6	1/7/86	CIC	YVES	2/7/86
	7	1/1/87	CIC	YVES	5/1/87
	8	1/2/87	SOFT	ERIC	10/2/87

CLIENT	CLI	NOMCLI	DEGRE	TELEX
CIC	SI	Cpie	4	123456
SOFT	SOFT	SOFT	3	654321
FM	ENERGIE	ENERGIE	10	-0-

MAILING	CLI	NOMCLI	TELEX
CIC	SI	Cpie	123456
CIC	SI	Cpie	123456
CIC	SI	Cpie	123456
SOFT	SOFT	SOFT	654321

MAILING	CLI	NOMCLI	TELEX
CIC	SI	Cpie	123456
SOFT	SOFT	SOFT	654321

Tableau 7 - Exemple d'utilisation de Union

VENDEUR	NOM	AGENCE	SALAIRE	EMBAUCHE	NIVEAU
	PAUL	PARIS	10 000	1/1/87	1
	PIERRE	LYON	10 000	1/1/87	2
	YVES	PARIS	15 000	15/6/85	4
	ERIC	RENNES	12 000	1/10/86	3

PRIME	NOM	MONTANT
	PAUL	300
	YVES	1 000

RECAPRIM	NOM	SALAIRE	MONTANT
	PAUL	10 000	300
	YVES	15 000	1 000
	PIERRE	10 000	- 0 -
	ERIC	12 000	- 0 -

INTERROGATIONS DE LA BASE

On distingue deux catégories : l'interrogation interactive et ponctuelle, dont l'objectif est d'obtenir rapidement et sans souci de présentation une réponse à une question donnée ; les interrogations répétitives (édition de l'analyse des ventes par produit, par exemple) qui demandent une présentation soignée.

Pour les interrogations du premier type, RBase propose la commande SELECT qui, complétée d'une clause WHERE et/ou d'une clause SORTED BY, donne le même résultat que la commande PROJECT à la seule exception que ce résultat n'est plus donné sous forme d'une table, mais d'une liste standard qui peut s'afficher à l'écran, sur une imprimante ou dans un fichier.

Tout comme la commande PROJECT, la commande SELECT s'applique à une seule table. Pour une interrogation multitable complexe (donnez le

nom et l'adresse des clients qui ont acheté pendant le mois de juin au moins un produit livré par un fournisseur breton et dont le prix catalogue est supérieur à 7 000 F), il est donc nécessaire, en s'appuyant sur les commandes que l'on vient de décrire plus haut, de construire la table qui va permettre de faire la sélection.

Un langage d'interrogation évolué est capable d'analyser une requête exprimée dans une syntaxe donnée (type SQL par exemple) ou en langage naturel, pour la transformer en une succession d'opérations de l'algèbre relationnelle, qu'il essaie d'exécuter dans l'ordre le plus performant (optimisation des requêtes). Avec RBase, ce travail de décomposition pas à pas de la requête est laissé à l'utilisateur. Ce procédé peut paraître un peu lourd pour des interrogations ponctuelles.

Pour les interrogations de deuxième catégorie il n'est pas nécessaire de construire cette table de travail. En effet, le générateur de rapports de RBase

se permet, en utilisant des variables définies dans le rapport (lookup variables), d'aller rechercher des informations dans les autres tables de la base.

Il est, malgré tout, bien souvent préférable d'associer le rapport à une table résultat de la combinaison de tables de base. Contrairement aux interrogations ponctuelles, cela n'est pas trop pénalisant car toutes les commandes nécessaires peuvent être stockées dans une procédure.

Le générateur de rapports (REPORTS) est l'un des points forts de RBase. C'est un module très interactif qui, comme dans le cas des masques de saisie, permet de dessiner sur l'écran le résultat attendu, en plaçant à leur bonne place les libellés et les données. Un rapport est composé de différents types de ligne : en-tête de rapport, en-tête de page, en-tête de rupture, ligne de détail, fin de rupture, fin de page, fin de rapport. Il est possible de faire des traitements à chacun de ces niveaux.

Grâce à deux commandes (LOAD et UNLOAD) et à un module spécialisé (GATEWAY), RBase est capable de dialoguer avec le monde extérieur : As-

cii, Multiplan, Lotus, Dif, dBase et PFS. Il existe aussi des modules optionnels permettant à des langages de programmation traditionnels : APL, Basic, C, Fortran et Pascal d'accéder en lecture/écriture aux bases de données RBase.

LE GÉNÉRATEUR D'APPLICATIONS

Une application est un ensemble de programmes capables de mettre à jour la base de données et d'en sortir des résultats.

Le générateur d'applications EXPRESS donne la possibilité de créer des menus, d'associer des actions aux options des menus (chargement d'une table, mise à jour, impression d'un rapport etc.), et génère le code nécessaire pour se déplacer entre toutes ces actions.

EXPRESS est une sorte de ciment grâce auquel on peut associer dans une même entité (une application) toutes les possibilités offertes par RBase et que nous venons de décrire dans les chapitres précédents.

En conclusion, RBase est un outil qui permet à un utilisateur de décrire son problème en restant à un niveau logique. La mise en place d'une application fermée peut être très rapide et mise en œuvre par un utilisateur non-informaticien.

RBase System 5, le dernier né de la gamme, disponible dès à présent dans sa version américaine (la version française est attendue courant 1987), fonctionne dans une configuration réseau local et essaie d'améliorer les solutions standards proposées par RBase. Le moment où il est nécessaire de faire appel au langage de programmation est repoussé encore plus loin. Deux exemples significatifs :

► Les programmes standards de saisie ont été améliorés et sont aujourd'hui multipages, multitable et multilignes.

► Les interrogations ponctuelles sont désormais multitable, grâce à l'implantation de la notion de VIEWS (Vues). Le langage d'interrogation est malgré tout resté aussi simple d'utilisation que dans la version RBase.

Jean-Yves Groseil

TEMPS MICRO

DECISION PC

Juin 87

TROIS GRANDS DOSSIERS

Les portatifs & portables

- le marché est-il mûr ?
- 10 produits au banc d'essai

Les modems

- les modems d'aujourd'hui et de demain

Les progiciels comptables à moins de 2 500 Francs

Date de remise des ordres et des typons : vendredi 15 mai

Pour réserver vos emplacements, appelez Marie-Hélène Muniz ou Bénédicte Lizon au (1) 42 40 22 01