



TELONDE

N° 3/1979

Des mini-ordinateurs Solar pour la conception des carrosseries d'automobiles

Les nouveaux modèles

Au stade de la conception d'un nouveau modèle, les constructeurs d'automobiles doivent faire vite avant que d'autres idées originales sur la tenue de route, le confort, l'élégance d'une voiture, la souplesse de son moteur ne germent ailleurs.

L'informatique est omni-présente chez eux pour la gestion, l'ordonnancement, la planification, l'analyse des nouveaux modèles sur le plan économique, les études de rentabilité prévisionnelle, le dépouillement d'enquête, les études de marché.

Mais, les besoins et les goûts de la clientèle évoluent très vite et les constructeurs ont intérêt à réunir le plus d'éléments possibles sur l'évolution du marché et à réduire les délais entre le moment où la décision est prise de créer un nouveau modèle et son lancement sur le marché. La conception assistée par ordinateur - CAO - est l'un des moyens utilisés pour réduire ces délais. Elle offre aux bureaux d'études la possibilité de concevoir des modèles mathématiques permettant d'explorer rapidement un certain nombre de points intéressants avant de lancer la fabrication d'un prototype. La CAO trouve son application dans l'étude des moteurs, des systèmes anti-pollution, des structures de caisse, de l'outillage, ainsi que dans celle des carrosseries.

Les études de carrosserie

Habiller une (jolie) femme, c'est mettre en valeur des formes déjà harmonieuses. Les couturiers n'y parviennent pas toujours, mais la question n'est pas là. Le couturier de l'automobile, lui, va devoir mettre une jolie robe autour d'un squelette constitué d'un moteur et d'une structure de caisse. En tenant compte d'un cahier des charges (qui impose un moteur d'un type donné, des points hauts et bas à ne pas dépasser, des dimensions de roues et de pneumatiques, des cotes d'habitabilité, un volume de coffre) et en respectant une quantité de normes et de règlements de plus en plus sévères sur

la hauteur et l'écartement des phares et des feux, ou la hauteur des pare-chocs.

Au centre de style

A partir d'une maquette grandeur réalisée à la main en résine tendre par les stylistes, on procède à un relevé point par point sur une machine à mesurer. Ce relevé, obtenu en une semaine environ, sert de point de départ à la définition numérique des surfaces extérieures (carrosserie et équipements carrosserie). A partir d'un dessin sommaire représentant les grandes lignes des volumes, une définition numérique simplifiée permet d'aboutir en deux semaines à un plan de forme qui tient compte de toutes les contraintes géométriques d'implantation des vérifications de débattement des parties mobiles (portes, volet AR, capot,...) et des descentes de glaces.

On réalise alors en Usinage Commande Numérique une maquette grandeur en polystyrène, conforme aux exigences du projet et parfaitement symétrique. Cette maquette, disponible environ un mois après la remise du dessin initial, servira d'ébauche pour la suite du travail des stylistes.

Dans les bureaux d'études

Le plan de forme et les pièces extérieures de carrosserie :

Lorsque le style de la maquette est définitivement retenu, on procède aux dernières modifications des formes extérieures motivées par des demandes de corrections de détail exprimées lors de la présentation, ou des contingences de construction apparues lors des consultations auprès des Services Méthodes.

Environ deux mois après acceptation, on dispose d'une définition numérique définitive et complète de toutes les tôles extérieures de carrosserie et de tous les équipements extérieurs : projecteurs, feux AV et AR, glaces, pare-chocs, enjoliveurs, etc.

Cette définition numérique devient alors la référence unique jusqu'à la sortie de la voiture en série.

Pour vérifier la validité de cette définition numérique, on usine une maquette de conformité qui, peinte et équipée, va représenter jusqu'au lancement l'image finale de la voiture. Cette maquette permet non seulement de vérifier les formes, mais aussi de vérifier très tôt l'implantation des équipements extérieurs, les jeux, l'implantation de roue de secours, échappement, etc. Elle est présentée comparativement avec les premiers prototypes et les véhicules d'avant-série.

Les pièces intérieures de structure :

Les tôles intérieures de carrosserie viennent s'accoster sur la "peau" extérieure du véhicule dont la définition mathématique est connue. Pour le reste, elles s'appuient sur des lignes principales de structure qui sont maintenant pour une grande part conçues directement sur mini-ordinateur en mode interactif.

Des programmes spécialisés permettent d'obtenir automatiquement le dessin de ces lignes et surfaces à partir de la forme extérieure. C'est le cas de toutes les feuillures (pare-brise, lunette AR, entrées de portes) et des traverses de structure (baie AV, ridelles, etc.).

Pour ces travaux, les gains de temps sont considérables par rapport à la méthode manuelle (une journée maximum pour une feuillure de pare-brise contre une dizaine de jours en manuel).

Après avoir défini numériquement les surfaces de ces pièces intérieures de structure, il reste à préciser le découpage, en tenant compte des contraintes industrielles d'assemblage, pour obtenir une définition numérique de chacune des pièces nues.

Tout au long de l'étude, on vérifie les interférences possibles entre caisse et mécanique, en utilisant des modules de calcul spécialisés.

De nombreuses vérifications de carrosserie peuvent également être effectuées : implantation des charnières de portes et débattements, débattements de capot, couvercle de coffre, volet AR, définition des vitrages, etc.

La définition numérique des tôles intérieures permet, outre un gain de temps appréciable en étude, d'usiner des modèles pour examen des modalités d'emboutissage avec les services méthodes, d'usiner les modèles destinés à la réalisation des outillages prototypes et d'usiner les outils d'emboutissage.

L'application aux équipements intérieurs est d'ores et déjà abordée, en particulier pour les planches de bord.

La réalisation des prototypes

Un sous-produit important de la définition numérique des pièces de carrosserie est la possibilité de fabriquer numériquement les outils-bois destinés aux prototypes en gagnant près de 50% du temps de réalisation.

Par exemple, un outil de doublure intérieure de porte, qui demande environ quatre semaines en modelage manuel, peut être réalisé en une douzaine de jours par usinage numérique.

Outil en bois de panneau intérieur de porte usiné sur fraiseuse matériaux tendres.

Le maître-modèle et les références de pièces :

De la même manière que la maquette de conformité, les outillages pour la réalisation des premiers prototypes, le maître-modèle des tôles extérieures et les références d'un certain nombre d'autres pièces (tôles intérieures, pare-chocs, projecteurs, etc.) sont réalisés dans de bien

Table à dessiner automatique pilotée par un SOLAR 16 40.



Des mini-ordinateurs Solar pour la conception des carrosseries d'automobiles

meilleures conditions de précision et de rapidité. Délai de réalisation : quatre mois contre huit mois en mode manuel. La définition et la réalisation des outillages :

Qu'il s'agisse de pièces extérieures ou intérieures, il est toujours nécessaire de matérialiser en trois dimensions les pièces de tôlerie, ne serait-ce que pour l'étude des conditions d'emboutissage. On complète ensuite la définition de pièces par la génération en CAO des surfaces annexes (habillage CAO) et on procède à l'usinage direct sur fraiseuse lourde.

Dans d'autres cas où l'habillage CAO n'est pas possible pour des raisons de complexité de forme ou de charge de l'unité de définition numérique, l'habillage est fait manuellement et la bande d'usinage est générée par palpage sur machine. Cette dernière procédure est bien entendu transitoire, l'objectif étant de généraliser l'usinage en commande numérique directe.

Les Solar

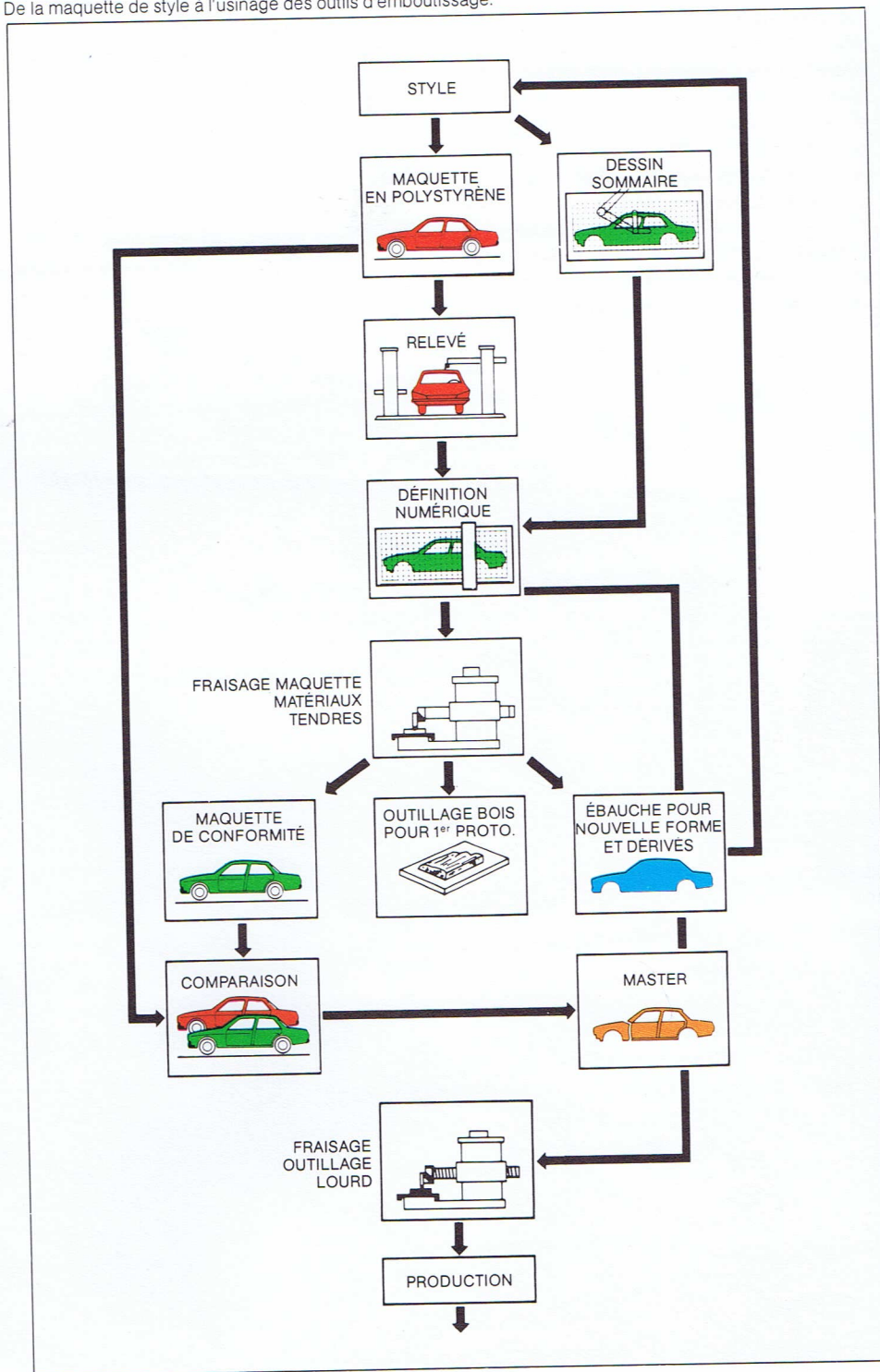
Le système utilisé est un système basé sur l'utilisation de mini-ordinateurs. Appelé Unisurf III il permet une plus grande disponibilité du calculateur dont l'usage est réservé à l'application CAO : un temps de réponse fonction uniquement de la complexité du calcul à exécuter (pas de file d'attente); une grande sécurité d'exploitation : la panne intervenant sur un calculateur ne bloque qu'un seul site. De plus la maintenance est facilitée. Un personnel spécialisé a été formé à la maintenance et la majeure partie des interventions est faite de façon interne.

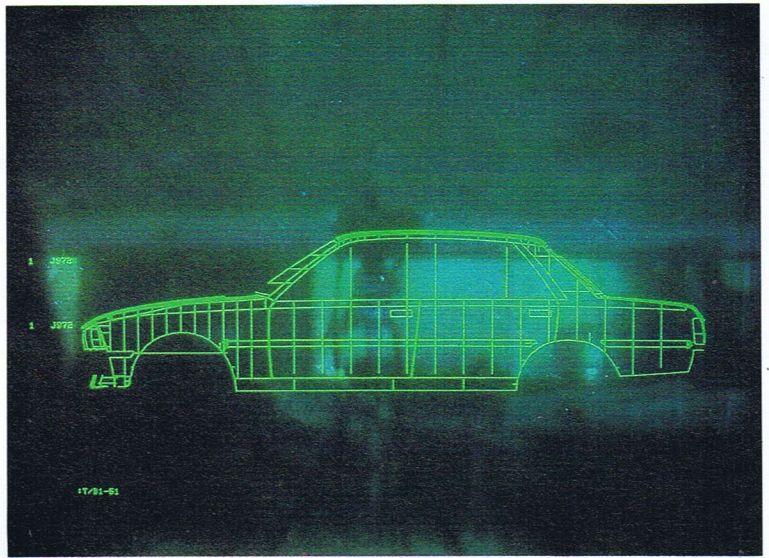
Le mini-ordinateur pilotant l'ensemble est un solar 16-65 SEMS, 138 Kmots de mémoire centrale, 10 Méga-octets sur disques.

La table automatique Gerber est commandée par un solar 16-40 de 32 Kmots. Le logiciel :

La programmation du système de CAO a été effectuée en commun par Automobiles Peugeot, la Régie Renault et l'ADEPA.

De la maquette de style à l'usinage des outils d'emboutissage.





La version de référence du logiciel opérationnel a été réalisée sur mini-ordinateurs Solar chez Peugeot, et Mitra à l'ADEPA.

L'architecture du système permet une évolution facile, le système comprend un noyau informatique qui constitue "la structure d'accueil" des instructions. Les instructions nouvelles sont incorporées par simple juxtaposition sans retoucher ce qui fonctionne déjà. Ces instructions sont mises au point, testées et recettées sur une version de référence, ce qui ne perturbe pas l'exploitation sur les sites opérationnels.

De plus, la structure du système UNISURF III permet facilement de travailler avec de nouveaux périphériques tels que des tablettes à digitaliser, des écrans graphiques à rafraîchissement d'image et des claviers de fonction numériques et analogiques.

Enfin, les modalités nécessaires à l'incorporation de nouveaux dispositifs et instructions ont été prévues afin de traiter les problèmes nouveaux qui se posent : meilleure assistance au dessin, calculs de mécanismes, problèmes de cinématique, volume et opérations sur les volumes.

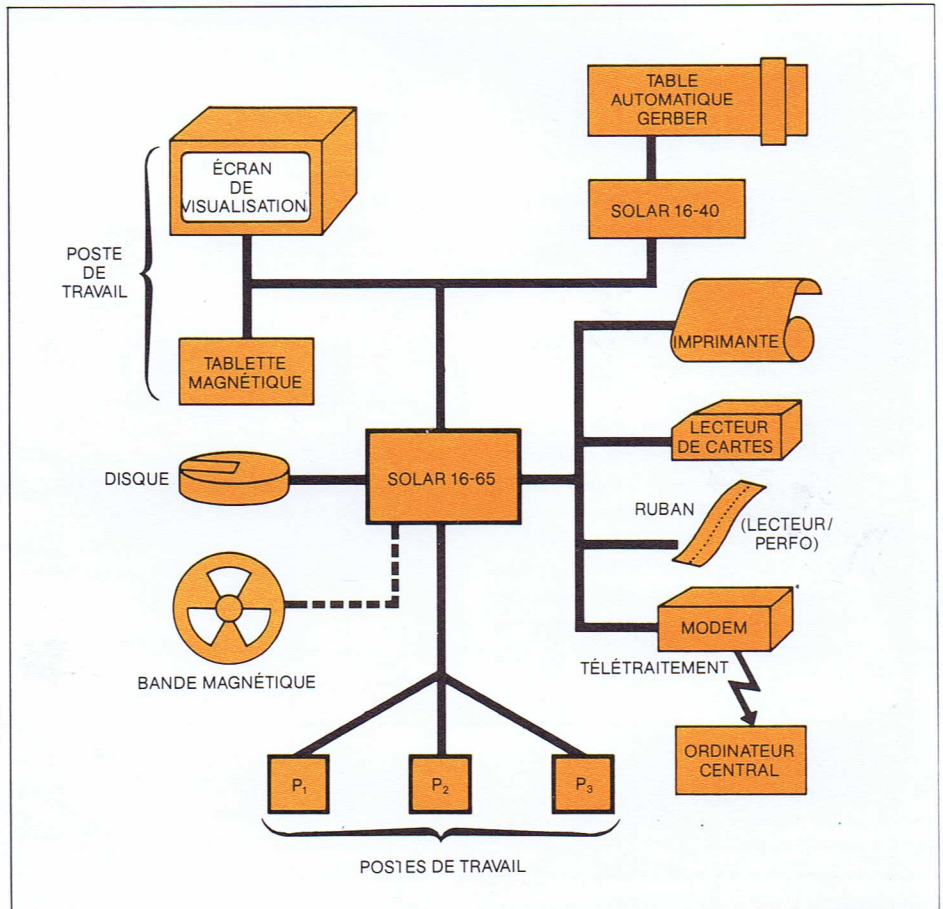
Toutes les fonctions sont accessibles du poste de travail, et plusieurs vues peuvent être "activées" simultanément. Le langage est par ailleurs concis, et la notion de famille peut être utilisée pour représenter par exemple des pièces ou des sous-ensembles.

Le langage se caractérise par une syntaxe simple, homogène et la plus concise possible de façon que l'opérateur débutant puisse mémoriser rapidement les instructions de base.

Chaque élément créé est nommé a priori (soit par l'opérateur lui-même, soit de façon automatique).

Le langage UNISURF III comprend actuellement 16 instructions de définition géométrique, 75 instructions de calcul, 25 instructions de dessin, 5 instructions d'entrée/sortie et 50 instructions de contrôle.

Configuration type d'un système UNISURF III.



Relevé automatique des côtes.



L'Informatique à l'Institut Universitaire Européen de Florence

La Badia Fiesolana, abbaye du XV^e siècle, entre Florence et San-Dominico di Fiesole. Un lieu de travail historique, une nature superbe, un climat agréable, la proximité de l'une des villes les plus belles et les plus riches du monde dans les domaines de l'art et de la culture : les hôtes de l'Institut Universitaire Européen ne pouvaient espérer un endroit plus propice à la recherche et à la réflexion.

Depuis le début de 1976, les bâtiments de la Badia Fiesolana ont été mis à la disposition de l'Institut Universitaire Européen.

Cet Institut, né le 19 avril 1972, de la volonté des six Etats de la Communauté, de créer une université européenne "a pour mission de contribuer par son action dans le

domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche, au développement du patrimoine culturel et scientifique de l'Europe considérée dans son unité et sa diversité. Les travaux portent également sur les grands mouvements et les institutions qui caractérisent l'Europe dans son histoire et dans son évolution. Ils tiennent compte des relations avec les civilisations extra-européennes. L'Institut doit être également le lieu de rencontre et de confrontation d'idées et d'expériences sur des sujets relevant des disciplines faisant l'objet de son champ d'étude et de recherche".

(Convention portant création d'un Institut Universitaire Européen - art. 2).

Le personnel universitaire de l'Ins-

titut comprend 17 professeurs ou assistants à temps plein et un nombre important de professeurs-visiteurs ou de professeurs à temps partiel. Les chercheurs venant de tous les pays d'Europe, diplômés de leurs universités d'origine, sont pour l'année académique 1979/1980 au nombre de 120. Ils se livrent à la recherche dans les quatre départements des sciences humaines institués par la Convention : histoire et civilisation, sciences économiques, sciences juridiques, sciences politiques et sociales.

Pour les aider dans leurs recherches, une bibliothèque entièrement automatisée, équipée d'un mini-ordinateur Mitra 125 de SEMS est mise à leur disposition.

La bibliothèque

La Bibliothèque de l'Institut fait géographiquement partie des bibliothèques toscanes ; elle est composée de 27 personnes de toute l'Europe : Italiens, Britanniques, Allemands, Français, Néerlandais, Danois, Irlandais, Belges.

Les documents sont disposés dans trois locaux regroupés dans le même bâtiment : Une salle de lecture principale, répartie sur deux étages qui peut contenir environ 100 000 volumes tous accessibles. Une salle de lecture des périodiques courants qui peut contenir environ 3 000 revues et une salle de microdocuments, équipée d'une dizaine de lecteurs.

Un magasin en sous-sol conserve les documents les moins utilisés, environ 20 000 volumes. Les bibliothécaires de section, qui sont chargés d'assurer le fonctionnement de la bibliothèque dans les différentes spécialités ou dans les domaines bibliothéconomiques (périodiques, publications internationales,

prêts inter-bibliothèques) travaillent la plupart du temps dans les salles de lecture, près des fonds dont ils assurent la gestion.

Leur outil de travail : un terminal à écran sur lequel apparaissent en quatre langues au choix (italien, anglais, français, allemand) les informations désirées. Quatorze terminaux installés à l'intérieur même de l'Institut et deux autres, l'un à la Bibliothèque Nationale et, l'autre, à la Bibliothèque Universitaire de Florence sont connectés au système informatique.

Le Mitra sous logiciel TRIBU

Le centre informatique est équipé d'un mini-ordinateur Mitra 125 (mémoire de 192 K mots de 16 bits, deux disques de 50 millions d'octets chacun, une unité de bande magnétique de 1 600 bpi, une imprimante 1 200 l/mn trois imprimantes sérielles et 16 terminaux à clavier-écran) sous logiciel TRIBU.

TRIBU - Traitement des Relations Inter-

actives entre une Base de données et des Utilisateurs) permet aux utilisateurs placés devant leur poste de travail de consulter, mettre à jour et traiter dans leur propre vocabulaire les informations stockées dans le fichier.

Toutes les informations traitées par la bibliothèque sont réunies dans un seul fichier ; elles sont réparties en différents objets contenant une ou plusieurs caractéristiques ; elles sont identifiées par une clé qui donne l'accès au fichier.

Le fonctionnement de la bibliothèque est entièrement contrôlé par le système.

Il y a trois modes d'utilisation du système : les transactions, les routines et les consultations.

Les transactions sont accessibles des différents terminaux disposés dans les salles de lecture et les bureaux. Elles permettent d'interroger, de contrôler et de mettre à jour le fichier temps réel. Le système fonctionne en temps réel de 8 h 30 à 19 h.

L'Institut Universitaire Européen de la Badia Fiesolana.



L'Informatique à l'Institut Universitaire Européen de Florence

Les routines sont des procédures de traitement par lots en dehors du temps réel (après 19 h).

Les consultations sont possibles à tout moment : elles permettent de faire des contrôles particuliers et des statistiques plus ou moins complexes, en utilisant les outils communs du logiciel de base.

L'acquisition de nouveaux documents

Toutes les personnes qui travaillent à la bibliothèque (personnel, professeurs, chercheurs et même visiteurs) peuvent suggérer l'acquisition de nouveaux documents. Il est très important que les données bibliographiques introduites soient les plus exactes possible : d'une part parce que, si le travail est bien fait au début, il n'a pas à être corrigé ultérieurement ; d'autre part parce qu'une identification bibliographique exacte permet un service meilleur et plus rapide de la part du libraire ; enfin parce qu'une identification bibliographique précise permet au système de contrôler plus efficacement la duplication des commandes. Toutes les suggestions introduites au cours d'une ou plusieurs journées, sont imprimées sur une liste soumise à la décision du directeur de la bibliothèque : il peut accepter, refuser, ou attendre pour plus d'informations, ou encore demander une proposition de prix à un libraire. Les listes sont remises au service d'exploitation qui enregistre les décisions prises et exécute les corrections demandées, imprime et expédie les commandes.

Dès leur arrivée, tout document et toute information relative à une commande sont contrôlés par les gestionnaires responsables et donnent lieu à une mise à jour du fichier. Les informations enregistrées à la réception donnent l'édition d'une note d'information, à l'auteur de la suggestion. Les documents sont aussitôt transmis au personnel chargé du contrôle bibliographique qui vérifie sur l'ouvrage la correction du catalogage et met à jour le catalogue si besoin est.

Après contrôle bibliographique, les documents sont remis au gestionnaire

chargé de la mise en service. Celui-ci fait imprimer l'étiquette et dirige l'ouvrage selon la destination décidée par le lecteur au moment de la suggestion, ou par le bibliothécaire de section au moment du contrôle bibliographique.

Des contrôles périodiques sur le fichier d'acquisition permettent de repérer des commandes qui n'ont pas reçu de suite après un temps donné et d'initialiser un processus automatique de rappel. Des statistiques de tous ordres sont faites à la demande.

La comptabilité

Pour les documents, les contrôles d'engagement sont faits automatiquement au moment de la commande, par l'addition des prix déclarés dans la suggestion et la comparaison avec les crédits disponibles.

Pour les autres dépenses, une transaction spéciale permet d'établir avant la commande, une proposition d'engagement qui est soumise au contrôle financier de l'Institut.

Dès sa réception, la facture est enregistrée au moyen des transactions qui contrôlent les nouvelles données avec les données de commandes et de réception et mettent à jour la situation comptable de la bibliothèque. Les ordres de paiement sont émis chaque jour et transmis aux services financiers de l'Institut.

La situation comptable de la bibliothèque est à jour après chaque engagement et chaque paiement. Les différents contrôles nécessaires sont faits à la demande.

Les prêts internes

Toute personne qui entre dans la salle de lecture doit être inscrite dans le fichier des lecteurs. Le fichier est mis à jour, en temps réel, après l'autorisation du directeur, par l'assistant technique chargé de la circulation dans la salle de lecture.

Tous les livres de la salle de lecture sont en accès libre et peuvent être consultés sans contrôle. Tout document qui sort de la salle de lecture doit être enregistré comme prêté. La transaction de sortie

La vue sur Florence est de toute beauté.





L'Informatique à l'Institut Universitaire Européen de Florence

Le MITRA 125 traite toutes les transactions, les routines et les consultations.

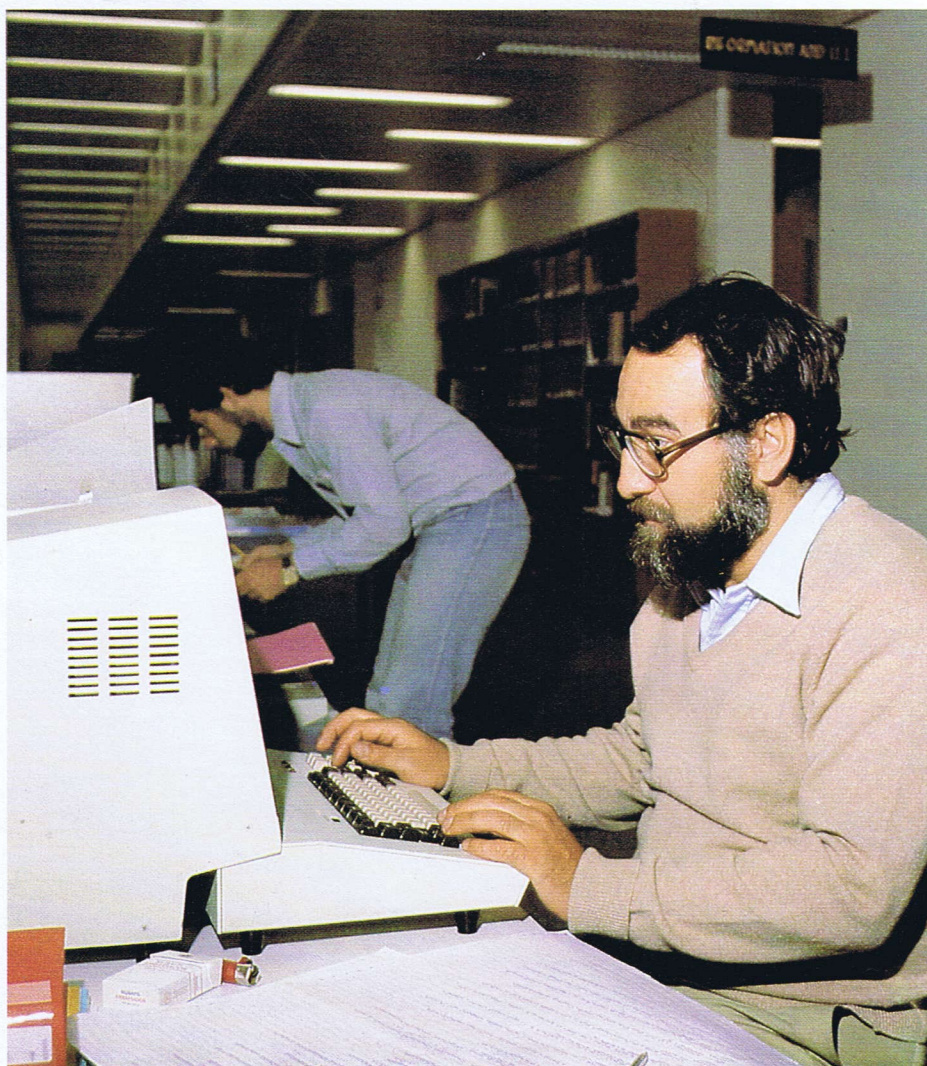
contrôle les droits des lecteurs (nombre maximum de livres en prêt, date de retour) et les limites de prêt des documents (ouvrages de référence, périodiques). Les livres rendus sont aussitôt remis en service. La transaction de sortie permet aussi de noter la réservation d'un document déjà prêté, lorsque le document est rendu, la transaction de rentrée imprime un avis au titulaire de la réservation.

Une transaction contrôle l'ensemble du

fichier prêt et émet des lettres de rappel aux lecteurs qui ont oublié de rendre un document à la date prévue. Une autre transaction permet de savoir le nom du lecteur qui a emprunté un document donné; une autre permet de faire afficher la liste des documents en cours de prêt au nom d'un lecteur.

Lorsqu'un lecteur ne trouve pas un document dans la bibliothèque, il peut soit en suggérer l'acquisition, soit le demander en prêt à une autre bibliothèque.

Les chercheurs venant de tous pays utilisent l'informatique.



L'inventaire

Du fait que le système contrôle la vie administrative de tous les documents de la bibliothèque, il est possible de savoir à tout moment où sont les documents. Aussi, la bibliothèque peut-elle faire un inventaire permanent de ses collections. Plusieurs fois par semaine, l'assistant technique chargé de la conservation des documents, demande au système la liste de tous les documents qui doivent se trouver sur un ou plusieurs rayons déterminés. La liste produite donne les informations administratives nécessaires au contrôle, classées selon l'ordre de classement des livres sur les rayons. Ces contrôles réguliers permettent de maintenir des collections en parfait état de service.

Vers un véritable réseau de bibliothèques

En 1980, les bibliothèques universitaires de Pise et de Sienne seront également dotées de terminaux raccordés au Mitra.

Ce projet s'inscrit dans la perspective d'une coopération permettant le fonctionnement simultané de plusieurs bibliothèques sur le même fichier, avec partage des ressources. Les premiers pas dans la direction de ce type de coopération ont été faits en Toscane au cours de cette année. Une organisation expérimentale est mise en place pour fournir les données d'une analyse préalable à la création d'un véritable réseau toscan de bibliothèques.

Cette organisation donnera également aux bibliothèques l'expérience des possibilités nouvelles ouvertes par la diffusion rapide de l'information, grâce à l'informatique, sur les acquisitions de l'ensemble des bibliothèques du réseau. L'expérience est patronnée par la Bibliothèque Nationale Centrale de Florence, soutenue par la région Toscane, et animée par l'Université de Florence.

