

**Zeitschrift:** IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH  
Kongressbericht

**Band:** 12 (1984)

**Artikel:** Conception et construction assistées par ordinateur

**Autor:** Bernaert, Stéphane

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-12158>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Conception et construction assistées par ordinateur

CAD-System für das Bauwesen

Computer Aided Design and Construction

**Stéphane BERNAERT**

Directeur  
CACT  
Paris, France



Stéphane Bernaert, né en 1930, Ingénieur ETP, obtint le degré de master of science de l'Université de l'Illinois en 1956. Après plusieurs années dans l'Illinois et le Texas, il revint à Paris où il dirige depuis 1971 le CACT, société d'informatique spécialisée dans le bâtiment et les travaux publics.

### RESUME

L'article présente un système modulaire et évolutif de CAO, fonctionnant sur micro- et mini-ordinateurs et conçu spécifiquement pour les divers intervenants dans l'acte de construire, en vue d'aider à la décision et de faciliter la communication.

### ZUSAMMENFASSUNG

Das in diesem Beitrag vorgestellte modulare und entwicklungsfähige CAD-System für Mikro- und Mini-computer wurde speziell für die im Bauwesen tätigen Partner entwickelt. Dieses System hat als Aufgabe bei Entscheidungen und Kommunikation Hilfe zu leisten.

### SUMMARY

This paper presents a modular and evolutive CAD system, running on micro- and mini-computers and designed specifically for the various professions in the construction field as an aid to decision and communication.



## 1 – UN OUTIL SPECIFIQUE DE CONCEPTION-CONSTRUCTION

Au cours de ces dernières années, le processus de conception dans des secteurs industriels aussi variés que l'électronique, la mécanique, l'automobile ou l'aéronautique a considérablement évolué grâce à l'apport de la Conception Assistée par Ordinateur (C.A.O.).

L'industrie de la construction (Bâtiment et Travaux Publics) est restée un peu en retrait de cette évolution, pour deux raisons principales :

- Les études de conception ne peuvent pas normalement s'amortir sur d'importantes séries de produits. En construction, la nécessité fondamentale de l'adaptation au site, plus généralement la mise en jeu pour chaque nouveau projet d'un ensemble particulier de contraintes, notamment fonctionnelles, esthétiques, sociologiques, techniques, économiques, font que construire, c'est toujours faire du « sur mesure ».
- La multiplicité des intervenants (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, géomètres, projeteurs, métreurs, entrepreneurs de gros et de second œuvre, ...) à faire intervenir pour un projet donné, constitue un frein à l'informatisation globale.

Travail sur mesure et multiplicité des intervenants ... Ce sont là des conditions peu favorables à la mise en œuvre des systèmes de C.A.O. développés pour des industries à organisation concentrée des études de conception. Comment amortir de tels systèmes dans un système de production doublement dispersé, pour ce qui est des produits comme pour ce qui est des intervenants ?

Et pourtant ! L'intérêt de l'outil informatique est incontestable en vue de permettre, à chaque stade d'un projet de construction, d'évaluer et de représenter rapidement les conséquences, notamment esthétiques et économiques, des différents choix possibles ! De même, cet outil devrait pouvoir donner à chaque intervenant le moyen d'enregistrer et de transmettre au moyen de supports appropriés, les étapes successives de l'étude ! ... AIDER A LA DECISION, FACILITER LA COMMUNICATION, voilà bien deux fonctions que pourrait utilement jouer l'outil informatique dans le processus de construction.

Le CACT, société de services informatiques spécialisée dans le secteur de la construction (bâtiment et travaux publics), propose à tous les intervenants des logiciels sur micro- et mini-ordinateurs, dans les trois domaines suivants :

- CONCEPTION
- ETUDES TECHNIQUES (calcul des structures, calcul et dessin de charpentes et de béton armé),
- ETUDES ECONOMIQUES, comprenant notamment métrés détaillés, études de prix d'entreprise, planning, gestion des approvisionnements, suivi technique, situations de travaux ...

Plusieurs milliers de logiciels ont ainsi été diffusés et plus de 600 systèmes matériel-logiciel « clé en main » ont été directement installés par le CACT, dans des entreprises de toutes tailles, dans des bureaux d'études, chez des ingénieurs-conseils, des architectes, des métreurs ...

La continuité des développements et de la mise à jour des logiciels, ainsi que la formation des utilisateurs et l'assistance sont assurées par notre équipe d'une quarantaine d'ingénieurs en génie civil, d'architectes, de géomètres, de techniciens ayant tous une double formation BTP et informatique.

Deux des trois domaines cités ci-dessus, les ETUDES TECHNIQUES et les ETUDES ECONOMIQUES ont été assez rapidement pourvus en logiciels performants, les cahiers des charges correspondants ayant pu être définis sans difficultés majeures en collaboration entre nos clients et leurs interlocuteurs au CACT.

Pour ce qui est de la CONCEPTION, une réflexion préliminaire approfondie a été menée en vue de définir un outil de C.A.O. spécifique à l'industrie de la CONSTRUCTION, permettant de proposer dans des délais raisonnables des solutions d'AIDE A LA DECISION couvrant les demandes immédiates de divers intervenants, sur des matériels de coût abordable, mais autorisant des évolutions ultérieures, notamment dans le sens de l'AIDE A LA COMMUNICATION.

Le résultat, c'est le système ARCADE, conçu comme un système modulaire et évolutif pouvant, dans une première étape, apporter à chacun des intervenants dans le processus de conception, un outil d'aide à la DECISION adapté à sa tâche actuelle et tenant compte de ses possibilités d'investissement présentes. Dans une seconde étape, les logiciels du C.A.O. doivent pouvoir être reliés progressivement aux logiciels d'application existants en matière d'études économiques puis d'études techniques, en vue de permettre une COMMUNICATION de plus en plus efficace entre les différents maillons de la chaîne constructive.

Le CACT a ainsi retenu pour développer ses logiciels de conception des unités centrales sur lesquelles fonctionnaient déjà ou devaient prochainement fonctionner ses autres logiciels d'application. Ces matériels étaient soit des micro-ordinateurs tels que HP9816 et HP9836, soit des mini-ordinateurs tels que HP1000 (A600 et A700) pour les utilisateurs souhaitant un matériel multi-poste. Par ailleurs, une version de C.A.O. adaptée aux ordinateurs personnels compatibles

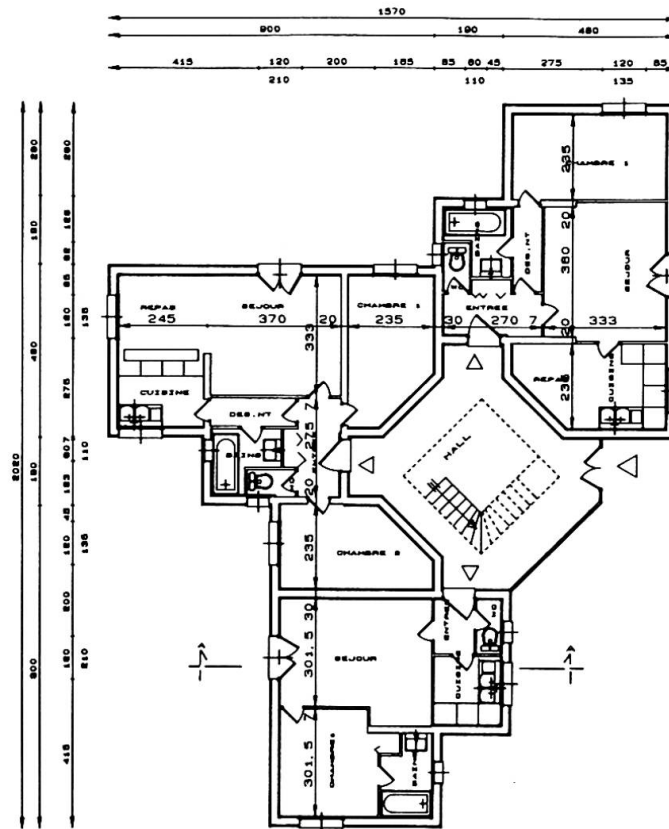


Photo 1 : ARCADE – Vue en plan – Sortie sur traceur

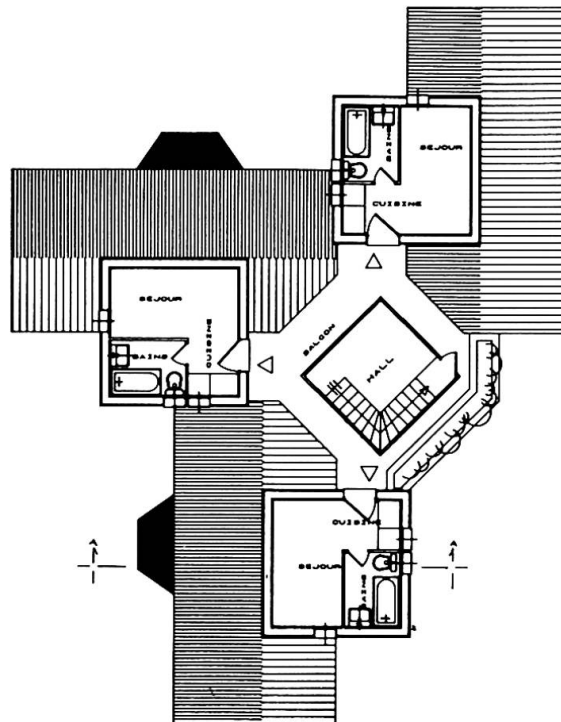


Photo 2 : ARCADE – Vue en plan – Sortie sur traceur



IBM, sur lesquels sont déjà diffusés la plupart des logiciels d'application du CACT, est en développement depuis plus d'un an et sera diffusée prochainement en version anglaise comme en version française.

Ces unités centrales doivent bien entendu être munies des périphériques requis pour les besoins de la conception, particulièrement :

- tablette,
- écran graphique,
- traceur.

## 2 – L'AIDE A LA DECISION

Concevoir, c'est concrétiser progressivement, selon un processus itératif de traitement de l'information, l'IDEE que l'équipe de conception a pour mission de mettre en œuvre, en convergeant aussi rapidement que possible, à travers des OBJETS INTERMEDIAIRES, vers le projet optimal qui constituera l'OBJET FINAL de l'étude de conception.

Le système informatique d'aide à la décision doit permettre à chaque instant de comparer les performances de l'objet intermédiaire avec les performances visées dans les différents domaines, notamment fonctionnel, esthétique et économique.

Bien entendu, il faut que l'utilisateur puisse notamment faire apparaître à l'écran, à tout instant, les plans cotés, les façades et les perspectives de l'objet étudié, qui peut être un ouvrage isolé ou, dans le cas de la mise en site (que permet une option d'ARCADE), un ensemble d'ouvrages. Mais pour qu'il y ait véritablement conception assistée (C.A.O.) et non seulement dessin assisté (D.A.O.), le système ARCADE se charge aussi de métré automatique des quantités et du métré estimatif, à partir des prix unitaires en mémoire.

Avec ARCADE, tout objet intermédiaire est un ensemble homogène d'informations définies de manière unique et modifiable au gré du projeteur. A partir d'une idée donnée, il peut exister un grand nombre de démarches différentes pouvant aboutir au même objet final et qui représentent l'historique du projet. ARCADE ne mémorise pas cette historique mais seulement le dernier objet obtenu, qui est le résultat, à un instant donné, de la démarche suivie par le concepteur. Le rôle du système informatique est de structurer l'ensemble des informations définissant l'objet, qui ont été introduites par le concepteur, d'effectuer à partir de ces informations les représentations et les calculs demandés et d'en permettre les modifications. Avec des délais de réponse acceptables, même sur les systèmes les plus économiques.

Ces informations sont de deux natures différentes :

- L'information « support » qui est une information géométrique et qui est introduite, au moyen d'un « menu » géométrique sous la forme d'une esquisse « fil de fer », progressivement mise à dimensions. Bien entendu, le concepteur peut choisir de faire appel, comme premier « objet » intermédiaire, à l'objet final d'une étude antérieure similaire, conservée en mémoire externe et dont il peut déformer et compléter à loisir le « fil de fer ».
- L'information « supportée » qui est une information spécifique à l'application construction (matériaux, prix, caractéristiques mécaniques, thermiques, acoustiques ...) et qui est peut être structurée en un grand nombre de niveaux. Cette information est introduite en faisant appel au « menu paramètres » et à une bibliothèque d'éléments constructifs (murs, cloisons, portes, fenêtres, éléments sanitaires, garde-corps ...) créés par l'utilisateur.

## 3 – L'AIDE A LA COMMUNICATION

Le système de CONCEPTION-CONSTRUCTION développé par le CACT doit permettre les liaisons entre les logiciels de CONCEPTION d'une part, les autres logiciels d'application existants et futurs en ETUDES TECHNIQUES et en ETUDES ECONOMIQUES d'autre part.

Deux types de liaisons ont été retenues :

- liaison entre deux matériels différents, l'un muni des logiciels de conception, l'autre des logiciels d'application, par l'intermédiaire d'un support magnétique,
- mise en place de l'ensemble des logiciels sur le même matériel, qui doit alors convenir de manière aussi satisfaisante que possible, aux deux types d'applications.

La première solution a été expérimentée en entreprise, avec succès, en utilisant, pour la partie conception, un micro-ordinateur HP9836 et pour la seconde partie, un mini-ordinateur HP250.

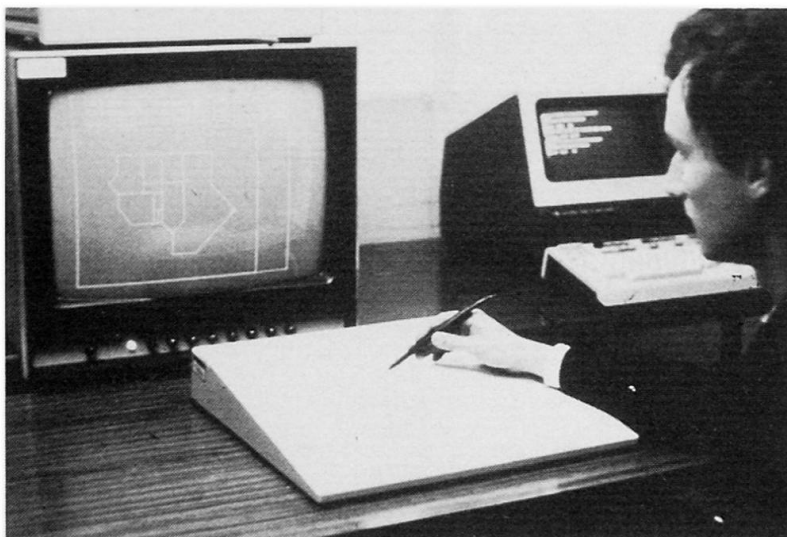


Photo 3 : Poste de travail C.A.O. sur mini-ordinateur



Photo 4 : les perspectives permettent, dans le cours de la conception, un contrôle esthétique de tout objet intermédiaire

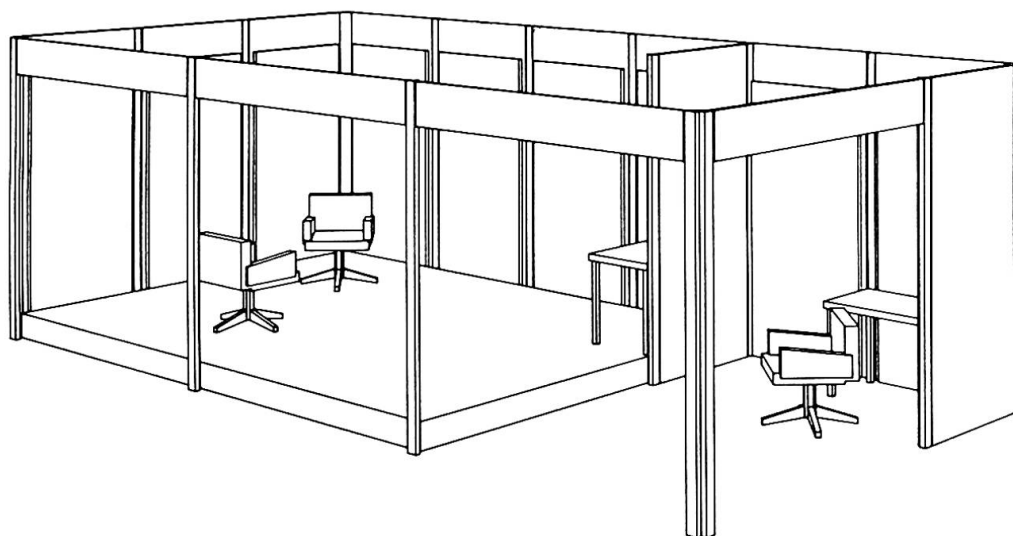


Photo 5 : ARCADE peut être utilisé aussi bien pour la mise en site des ouvrages que, comme ici, pour l'aménagement intérieur



La seconde solution a nécessité la transposition, sur les matériels utilisés pour la conception, des logiciels d'études économiques, qui fonctionnaient précédemment sur du matériel de gestion (HP 250). Toujours avec le souci de répondre aux besoins divers des utilisateurs, cette transposition a été effectuée, d'une part sur micro-ordinateur (tel que 98XX), d'autre part sur matériel multi-poste (tel que HP1000).

Pour l'instant, la priorité a été donnée essentiellement à la liaison de la C.A.O. avec les logiciels d'études économiques (métrés détaillés, études de prix d'entreprise détaillée, planning, gestion des approvisionnements, suivi technique, situations de travaux ...). Ainsi, les études économiques donnent une dimension supplémentaire à la C.A.O., en permettant notamment à l'entreprise :

- de mieux répondre aux appels d'offres en fonction de son propre savoir-faire et en proposant, le cas échéant, des variantes personnalisées (par exemple faisant appel à un système de construction industrialisée),
- de mieux contrôler ses prix de revient par la comparaison du réel au prévisionnel, pour chaque phase d'avancement du chantier.

En ce qui concerne les logiciels d'études techniques, la liaison C.A.O.-calculs thermiques a été réalisée et cette liaison est en cours de perfectionnement en vue de permettre une meilleure prise en compte de l'environnement de l'ouvrage. Nous travaillons par ailleurs sur la liaison avec les plans de coffrage en vue de permettre ultérieurement le lien avec la descente des charges.

Ainsi se complète peu à peu, tout en répondant au mieux, à chaque instant, à la demande et aux possibilités d'investissement des divers intervenants dans l'acte de construire, un système modulaire et évolutif de CONCEPTION CONSTRUCTION accessible sur des configurations variées de micro- et de mini-ordinateurs et susceptible d'apporter non seulement une AIDE A LA DECISION, mais aussi une AIDE A LA COMMUNICATION de plus en plus efficaces.



Leere Seite  
Blank page  
Page vide