

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

**Band:** 12 (1984)

**Artikel:** Système intégré de CAO au sein d'une entreprise de travaux publics

**Autor:** Monsarrat, François / Deguine, Michel

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-12153>

### **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:** 02.04.2026

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

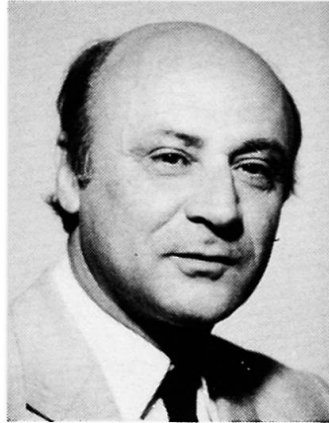
## **Systeme intégré de CAO au sein d'une entreprise de travaux publics**

Integriertes CAD-System in einer Bauunternehmung

Integrated CAD System in a Construction Company

### **François MONSARRAT**

Bouygues  
Clamart, France



### **Michel DEGUINE**

Bouygues  
Clamart, France



### **RESUME**

Le Groupe a entrepris depuis deux ans la définition des spécifications et la réalisation du logiciel BDGS. Cette démarche vise à couvrir les besoins de tous les participants à l'acte de concevoir et de construire dans le domaine du bâtiment des travaux publics, et de la construction navale. Cet article expose les grandes lignes du logiciel BDGS, en insistant tout particulièrement sur le domaine de la conception, de l'étude, de la fabrication et de l'exploitation des structures.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Seit zwei Jahren arbeitet die Gruppe an der Definition der spezifischen Bedingungen sowie der Erstellung der BDGS-Software. Hiermit soll den Anforderungen all jener entsprochen werden, die im allgemeinen Bauwesen, im öffentlichen Bauwesen sowie im Schiffsbauwesen an Planung und Konstruktion beteiligt sind. Im Rahmen dieses Artikels legen wir die grossen Linien der BDGS-Software dar. Unsere Unterstützung erstreckt sich vor allem auf das Gebiet der Planung, der Entwicklung, der Fabrikation und der Nutzung der Bauten.

### **SUMMARY**

The Group began defining the specifications for the BDGS software package two years ago. BDGS is designed for the needs of all those who participate in design and construction in building, public works and shipbuilding. This article outlines the main features of the BDGS software, and particularly emphasizes its use in the realm of conception, design, manufacturing and exploitation of structures.



## 1. LES OBJECTIFS DU PROJET BDGS

Quelques idées de base ont présidé à l'écriture de BDGS :

### 1. Un ouvrage est le plus souvent un PROTOTYPE.

Les performances de BDGS sont optimisées dans les fonctionnalités les plus utilisées : celles qui simulent les processus d'études les plus courants.

### 2. Les réglementations sont multiples

BDGS est conçu pour s'adapter à d'autres règlements et se connecter à d'autres logiciels.

Les logiciels d'application sont modulaires, dissociant les couches de logiciel générales (calculs géométriques, résistance des matériaux, etc...), des couches de logiciel spécifiques à un règlement, une norme, un client ...

L'utilisateur peut inclure ses propres logiciels ainsi que des données générées par des produits informatiques différents.

La part de logiciel liée au système d'exploitation est complètement dissociée des programmes constitutifs de manière à faciliter la transportabilité du Produit.

### 3. Pluralité des intervenants

BDGS est appelé à être utilisé par une grande diversité de professions; de ce fait il permet d'englober TOUTES les ACTIONS participant à l'ACTE de CONCEVOIR, et, par des logiciels techniques appropriés, de tirer la maquette tous les enseignements : vues, coupes, perspectives, métrés, calculs techniques etc...

BDGS assure le PARTAGE des DONNEES entre de nombreux utilisateurs en gérant les problèmes de SECURITE et de COHERENCE.

### 4. Coordination des interventions

La conception et l'étude d'un ouvrage font appel à un grand nombre d'intervenants de spécialités diverses :

Afin d'éviter l'introduction d'incohérences graves, BDGS offre des possibilités de mise en commun des informations et leur validation au niveau le plus élevé (celui du Chef de Projet), en respectant les deux impératifs ci-dessous :

- L'INDEPENDANCE DES OPERATEURS : Chacun dispose des moyens géométriques, topologiques et technologiques nécessaires à la construction de ses propres maquettes.
- La possibilité de FEDERER au sein d'un projet l'ensemble des parties qui le composent : Un opérateur privilégié (le chef du projet) dispose de moyens permettant de rendre publics, et d'imposer au niveau du projet, les objets, matériaux, attributs et paramètres communs. Ainsi peuvent être assurées l'homogénéité et l'unicité des informations liées au projet.

PARTAGE	UNICITE DES INFORMATIONS
SECURITE	SAUVEGARDE CONFIDENTIALITE INTEGRITE

## 2. LA MAQUETTE ELECTRONIQUE

### 2.1 COMMENT EST CONSTITUEE LA MAQUETTE

La démarche CAO consiste à associer à un ouvrage une **MAQUETTE ELECTRONIQUE TRIDIMENSIONNELLE** intégrant la totalité des données qui le définissent.

Le système est capable de construire cette maquette par assemblage de tous les composants de l'ouvrage, archivés dans des BIBLIOTHEQUES d'objets bi et tri-dimensionnels dont la géométrie peut être paramétrée.

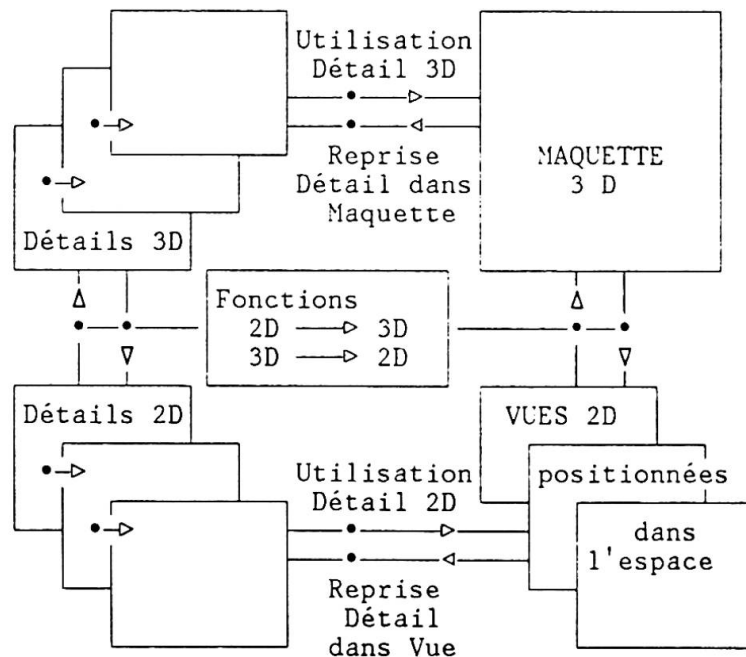
Le système a connaissance des réalités technologiques de chaque matériau, et permet la résolution correcte de leurs interactions et l'exploitation ultérieure de la maquette par l'ensemble des programmes d'application.

Le système est capable à tous moments de modifier simplement la maquette électronique, sans que l'utilisateur ait à redéfinir tous les assemblages.

Pour rendre possible l'étude des plus grands projets, le système peut travailler sur un ESPACE MEMOIRE pratiquement ILLIMITE. L'opérateur peut, à un instant donné, travailler sur un sous-ensemble de cette maquette résidant en unité centrale.

La maquette associe :

- des vue planes positionnées dans l'espace et constituées d'objets 2D ou de traces d'objets 3D,
- des objets tridimensionnels,
- des DETAILS BIDIMENSIONNELS, pouvant être assimilés aux feuilles d'un carnet de croquis, et utilisés au sein d'une vue plane ou d'un autre détail,
- des DETAILS TRIDIMENSIONNELS, constitués d'éléments 3D et se comportant, vis-à-vis de la maquette, comme les détails 2D vis-à-vis des vues planes.

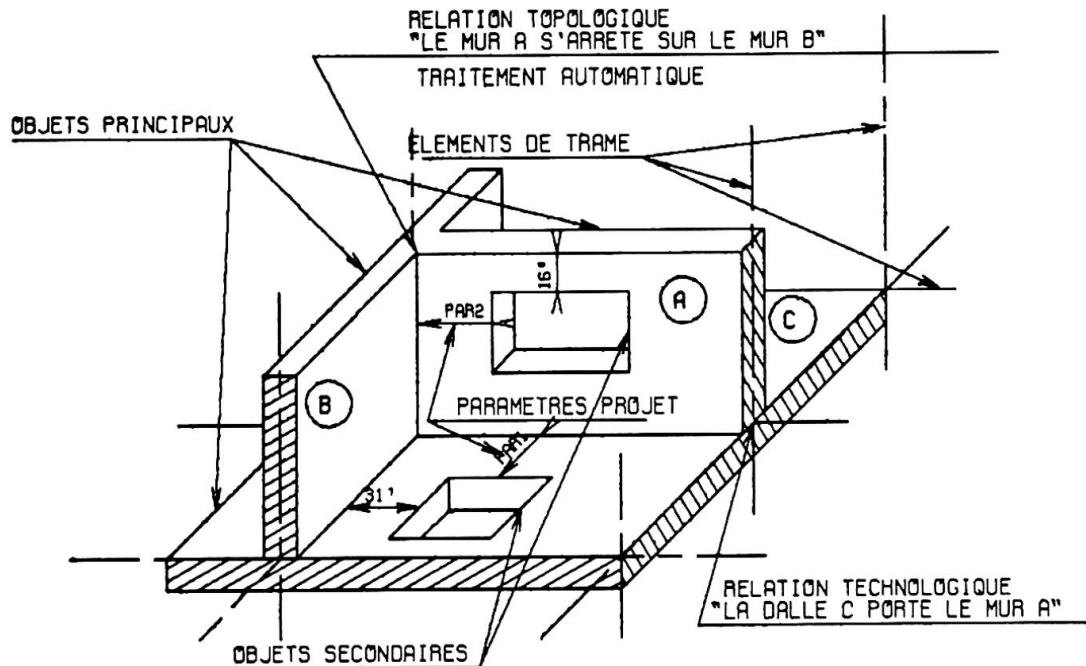


Le logiciel associe des fonctions 3D sophistiquées (algèbre générale des volumes et des surfaces), et des fonctions spécifiques pour les "objets du bâtiment" les plus utilisés.



## 2.2 LES OBJETS DE BDGS - LES RENSEIGNEMENTS QU'ILS PORTENT

Avant de situer un objet dans la BASE de DONNEES graphiques et non graphiques qui constitue la maquette, il est utile de donner quelques définitions des **CONCEPTS DE BASE** qui ont présidé à la structuration du logiciel BDGS :



- **PROJET** : Il regroupe et met à disposition de chaque opérateur l'ensemble des objets, informations, standards, normes, etc... communs à toutes les maquettes qui le détaillent.
- **BIBLIOTHEQUE** : Collection des objets utilisés d'une façon répétitive dans les diverses maquettes, elle fait partie intégrante du projet. Elle peut être constituée à partir de bibliothèques externes plus générales, et enrichie dans le cadre du projet lui-même.
- **LA TRAME** : Ensemble des plans et cylindres verticaux ("axes") et des plans ("niveaux") et cylindres horizontaux qui génèrent une série structurée de référentiels, communs à l'ensemble des maquettes constituant le projet.
- **OBJET PRINCIPAL ET OBJET SECONDAIRE** :  
Un objet principal est positionné par rapport à la trame (exemple : murs, poutres, semelles, poteaux ...).  
Un objet secondaire appartient à un objet principal et est positionné par rapport à lui (exemple : fenêtre dans mur, trémie dans dalle)
- **PARAMETRE** : Association d'un identificateur et d'une valeur numérique. L'utilisateur, pour définir dans la maquette une épaisseur, une position relative, etc... pourra utiliser l'identificateur d'un paramètre projet en lieu et place de sa valeur. Toute modification de la valeur d'un tel paramètre a des conséquences automatiques sur l'ensemble de la maquette.
- **HISTORIQUE**: Le mode de construction, basé sur une topologie de liaisons et gardé en mémoire doit permettre, en cas de modifications locales ou globales du projet, de remettre à jour automatiquement la maquette.
- **RELATION** :
  - Relation TOPOLOGIQUE
  - Relation TECHNOLOGIQUE: BDGS sait traiter globalement des entités complexes, et porter une connaissance technologique de haut niveau (poutre portée par... et portant..., liaison par encastrement...)
- **REGLES** : Mise en mémoire des règles topologiques régissant les interactions entre objets (qui peuvent utiliser la table des priorités entre matériaux).



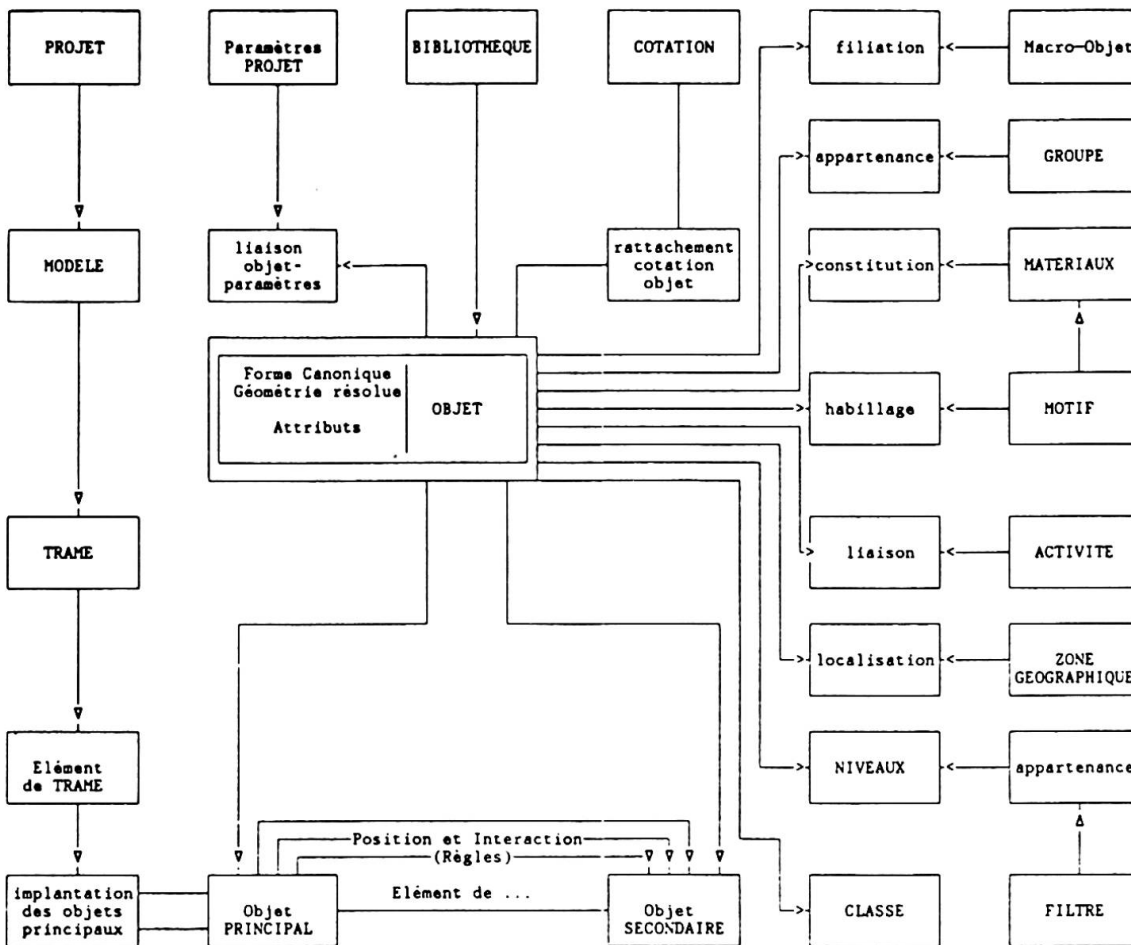
- **MACROS** : Sauvegarde de séquences d'interactions aboutissant à la création d'un objet plus ou moins complexe susceptible d'un paramétrage (par paramètres externes ou utilisation de paramètres-projet).
- **MATERIAUX** : Table contenant les descriptions des matériaux utilisés dans un projet, ainsi que tous attributs physiques ou textuels qui leur sont liés. Leur sont associés des Motifs de représentation, ainsi qu'une table de priorités relatives.
- **DETAILS** : Bibliothèque d'objets bi et tridimensionnels. Leur sont associés des Attributs, des Matériaux, des Règles, des Classes, des Activités.
- **MOTIFS** : Représentations surfaciques (hachures, grisés, couleurs, motifs quelconques).
- **COUCHÉS** : (Layers) Mise en mémoire de l'appartenance d'un objet à un sous ensemble défini d'une façon externe, lequel pourra être traité globalement en visualisation ou/et en plotting.
- **FILTRES** : Mise en mémoire de modes de visualisation diverses.
- **ATTRIBUTS** : Table associant des identificateurs accessibles de façon externe (densité, conductibilité ...) et leurs valeur numériques.
- **CLASSES** : Table permettant le classement des objets en familles ayant les mêmes attributs (éléments de façade, porteurs ...).
- **ACTIVITES** : Table associant objets et activité d'étude ( poutre -> élément pour le calcul de structure )
- **COTATION** : La cotation n'est pas un simple renseignement graphique porté sur le plan, perdant toute liaison avec les objets cotés, mais un élément à part entière de la maquette électronique.

### 2.3 LA RICHESSE DU CONCEPT D'OBJET

OBJET	EST DEFINI	TYPE ATTRIBUTS TOPOLOGIE CARACTERISTIQUES	GEOMETRIQUE PHYSIQUE TEXTUEL Propres (Matériaux ...)
	a des RELATIONS	PROVIENT de ou EST GENERE par	une Bibliothèque un Projet des Paramètres projet un Objet paramétré père ses Liaisons avec autres
		INCLUS dans ou APPARTIENT à	un Macro-objet un Niveau un Filtre de visu. des Groupes des Extraits une Classe des Activités des Domaines géographiq.
	a une HISTOIRE	LIE à	d'autres objets la Trame la Cotation



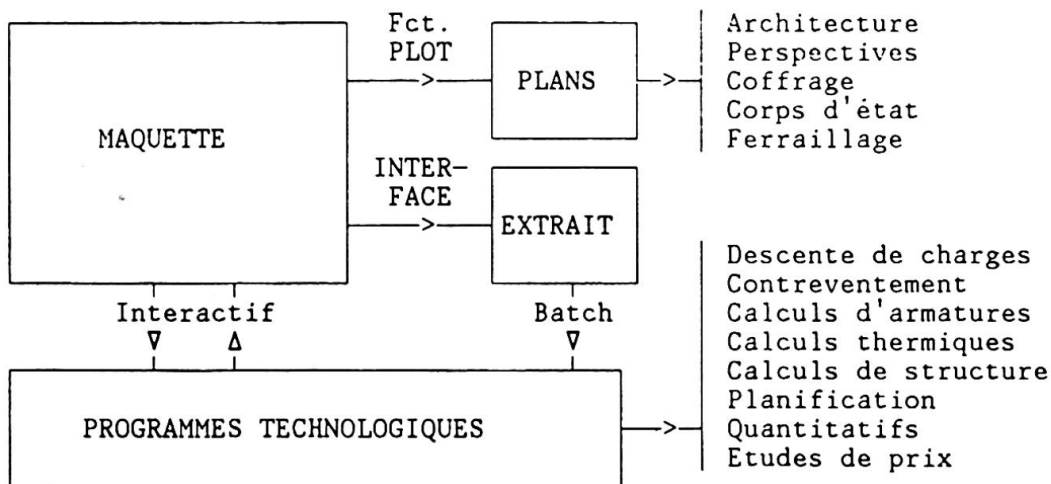
### 2.4 LA STRUCTURE DE LA BASE DE DONNEES



### 3. LIAISONS DES PROGRAMMES TECHNOLOGIQUES A LA MAQUETTE

Incluant les nécessaires outils de sécurité, cette fonctionnalité de BDGS est obtenue à l'aide d'un outil que nous nommerons EXTRACTEUR.

Un EXTRACTEUR est une combinaison par des opérateurs Booléens (AND, NOT, OR etc...) de conditions d'extraction élémentaires (types d'objets, codes de visualisation, appartenance à un sous-ensemble, localisation géographique, attributs divers, corps d'états concernés, liaisons topologiques, etc...).



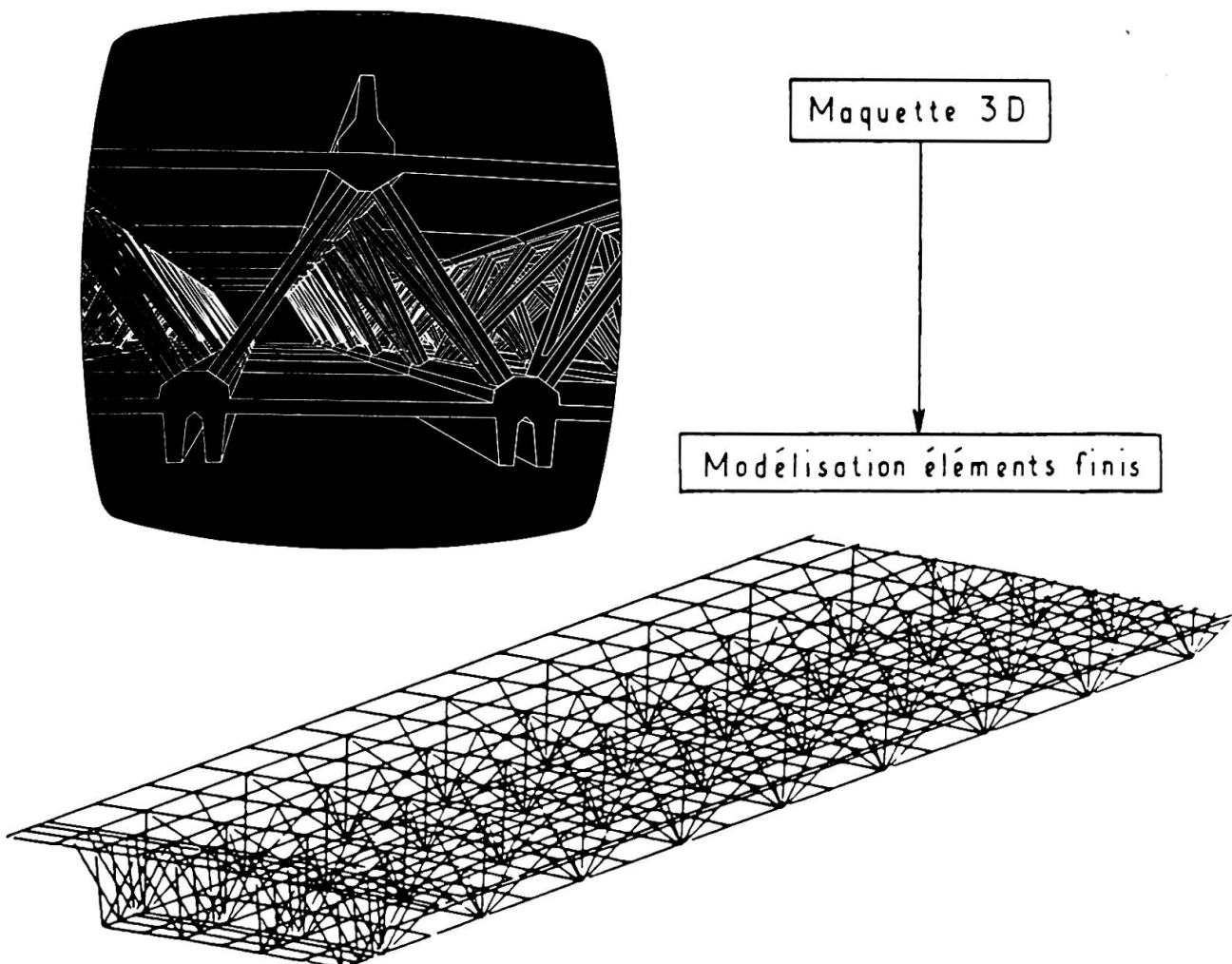
Les applications technologiques associent intimement des actions de type interactif et de type batch.

- INTERACTIF : pour compléter les renseignements préexistants dans la maquette (ajout de charges, choix des éléments participant au contreventement, visualisation de sous-ensembles à métrer, etc...)
- BATCH : une fois que les renseignements nécessaires sont connus, il est inutile de charger l'interactif des calculs complexes que peuvent nécessiter les applications technologiques.

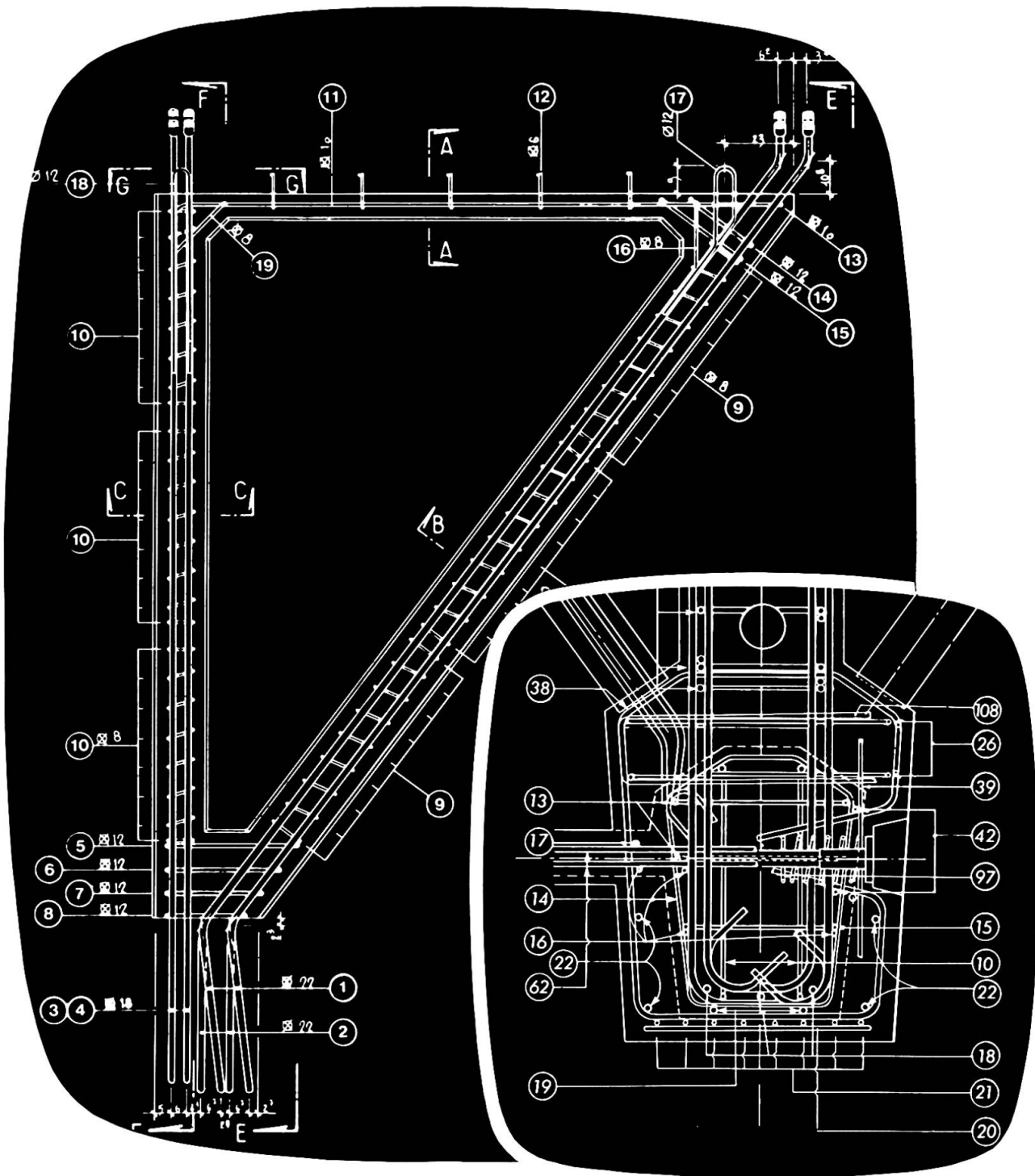
#### 4. EXEMPLES DE PROGRAMMES D'APPLICATION

A l'aide de fonctions technologiques, l'utilisateur enrichit la base de données des informations qui lui sont nécessaires (ex. : éléments portant ou portés pour la descente de charges).

C'est ainsi qu'il peut discrétiser en éléments finis le modèle.



A partir des résultats de l'analyse, l'utilisateur produit l'ensemble des documents de ferrailage (plans, détails, nomenclatures). Il contrôle les procédures de montage des aciers (cheminée de bétonnage, préfabrication de panneaux, etc...).



L'utilisateur contrôle la capacité des outils de coffrage et leur modalité de mise en place (déplacement, course de verins). Il optimise leur emploi (cycle de production).

Par exploitation de mesures réalisés lors de la préfabrication et la mise en place des éléments il contrôle la qualité de l'ouvrage.

## 5. EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Il serait souhaitable que les différents intervenants à l'acte de construire intègrent l'informatique graphique dans leurs relations et qu'ils puissent les uns et les autres fournir tout document sous forme magnétique.