

B. FERRIES

V. MEILHAT

CAOMIP

A. COUILLET

F. PELEGRIN

Association "Logiciel 88"

**Recherche du schéma
conceptuel d'une base
de données devant
constituer le cœur d'un
système de CAO orienté
architecture : une approche
SGBD sémantique**

RECHERCHE DU SCHEMA CONCEPTUEL D'UNE BASE DE DONNEES DEVANT
CONSTITUER LE COEUR D'UN SYSTEME DE CAO ORIENTE ARCHITECTURE,
UNE APPROCHE SGBD SEMANTIQUE

B. FERRIES, V. MEILHAT,
CAOMIP
A. COUILLET, F. PELEGRIN,
Association "Logiciel 88"

1. L'intérêt d'une description unique du projet

Le processus de conception-réalisation d'un projet architectural nécessite l'intervention de nombreux acteurs. De plus en plus, chacun d'entre eux possède son outil informatique mais il est clair qu'une amélioration sensible du processus ne peut être atteinte que si chacun de ces logiciels d'application peut se nourrir des informations qui lui sont nécessaires dans une description unique du projet /1/.

Cette solution aurait pour conséquences de :

- . garantir la cohérence des informations communes
- . faciliter la circulation de ces informations
- . permettre très tôt des évaluations du projet.

Elle est délicate car elle exige d'analyser ces informations, de les structurer et notamment d'explicitier toutes celles qui sont aujourd'hui véhiculées par les plans et autres descriptifs.

Cette étude, soutenue par le Plan Construction dans le cadre d'Habitat 88, a réuni le CAOMIP et l'association de professionnels "Logiciel 88" dans laquelle sont représentés maître d'ouvrage, architecte, BET et économiste (cf. annexe).

Notre démarche a été la suivante :

- a) réunions de travail professionnels-informaticiens
- b) synthèse et production d'un schéma conceptuel
- c) tests du schéma à l'aide d'un système d'aide à la structuration des données permettant la description de modèles sémantiques.
- d) Retour à la phase a) jusqu'à validation du schéma

2. Les systèmes informatiques

Deux systèmes ont successivement été utilisés :

1) Rosalie /2/ dans un premier temps, car ce système (écrit en PROLISP) supporte des modèles du type entité-relation, prend en charge un contrôle sémantique tant au niveau des entités que des relations, et assure des propagations grâce aux notions d'attributs fonctionnels et de générateurs.

2) Etant données la quantité et la diversité des informations à modéliser, un autre système /3/ a ensuite été utilisé et étendu pour faciliter la phase de tests. Ce système écrit en LE-LISP, bien que légèrement moins puissant que le précédent, s'est avéré capable de modéliser des structures complexes et de simuler le fonctionnement de la base de données de manière assez réaliste.

3. Le modèle "opération"

Il s'agit d'une vision macroscopique du projet qui intéresse plus particulièrement maître d'ouvrage et architecte. Les objets ne sont pas décrits "géométriquement" (on connaît par exemple la surface d'une pièce mais pas son contour). Sur la figure 1 qui correspond à une occurrence de ce modèle, nous n'avons fait figurer que deux types de liaisons :

1) Les liens hiérarchiques "simples" comme ceux qui expriment le fait qu'une opération associe deux bâtiments et la parcelle sur laquelle ils sont implantés.

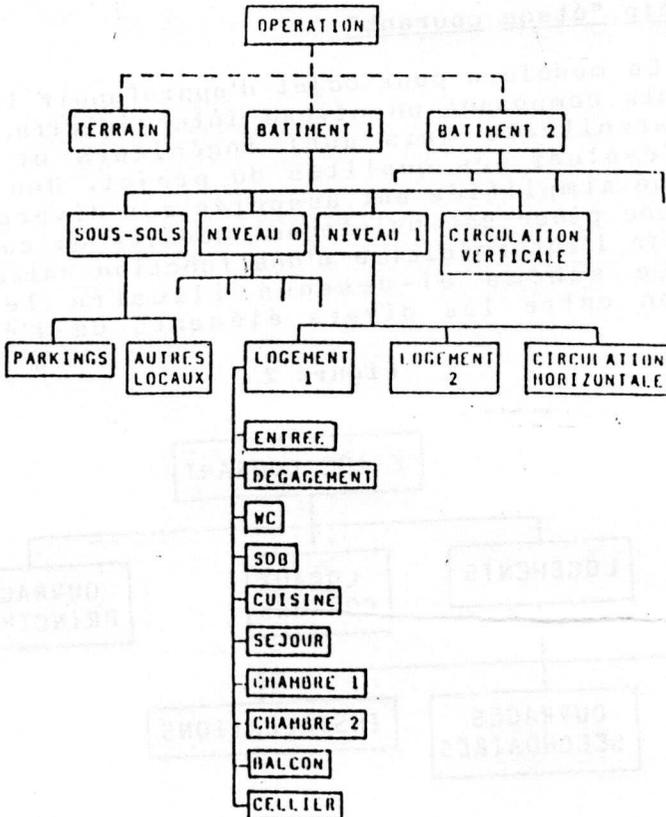
2) Les liens de composition comme ceux qui existent entre un logement et ses diverses pièces et annexes : la hiérarchisation peut s'appuyer dans ce cas sur une partition volumique. La fonction qui relie le volume du logement à ceux de ses composants pourra être utilisée par le SGBD, soit en déduction, soit pour un contrôle de cohérence.

Il existe bien sûr en plus de ces liaisons toutes les relations au sens classique du terme dont voici deux exemples d'occurrence :

CONTIGU (logement 1, logement 2)

DESERVI (logement 1, circulation horizontale)

Figure 1



Outre la description de ces diverses entités et des liens hiérarchiques qui les unissent, figurent dans le modèle opération un ensemble de fonctions :

1) **Les fonctions de calcul qui assurent la propagation des modifications** : sont ainsi calculés systématiquement à l'instanciation et à toute modification d'un des paramètres dont elles dépendent, les quantités suivantes :

- surface et volume habitable des logements
- surface hors oeuvre brute de l'opération (shob)
- surface hors oeuvre nette de l'opération (shon)

2) **Fonctions de contrôle qui apportent une assistance au respect des contraintes**

Elles vérifient :

- . le respect des surfaces minimales exigées par le Maître d'Ouvrage
- . le respect des règles d'urbanisme qui régissent les positions relatives des bâtiments entre eux et vis-à-vis des limites de la parcelle
- . le respect du droit à construire qui compare la Shon au produit de la surface terrain par le coefficient d'occupation des sols.

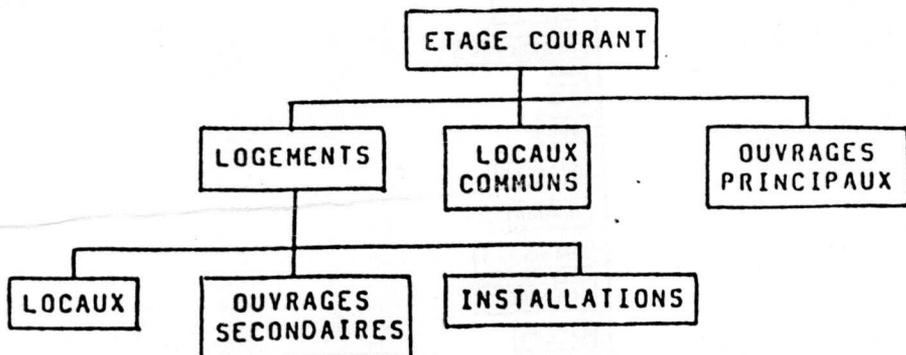
Une modification qui entraîne le non respect d'une contrainte est permise, et le non respect signalé par un message approprié.

4. Le modèle "étage courant"

Ce modèle a pour objet d'approfondir la description des éléments composant un niveau intermédiaire. Il concerne encore l'architecte mais aussi ingénieurs et économistes chargés d'évaluer les qualités du projet. Une description géométrique simplifiée est associée aux divers objets : la surface d'une pièce est maintenant déduite du contour qui la délimite par l'intermédiaire d'une fonction calcul.

Le schéma ci-dessous illustre les liens de composition entre les divers éléments de l'étage.

Figure 2



Trois catégories d'ouvrages ont été distinguées :

LES OUVRAGES PRINCIPAUX qui assurent la fonction "clôture" et qui contribuent à séparer logements et locaux communs d'un même bâtiment, entre eux et vis-à-vis de l'extérieur. Ce groupe rassemble parois verticales, planchers, toitures, refends lorsqu'ils coïncident avec les limites séparatives et toutes les ouvertures associées, ainsi que les liaisons entre ces ouvrages.

LES OUVRAGES SECONDAIRES qui assurent la fonction "cloisonnement" : ce sont les cloisons, les refends intérieurs à un logement, les ouvertures associées.

LES EQUIPEMENTS : tous ces éléments seront intégrés soit dans les locaux (équipements sanitaires), soit dans les ouvrages principaux ou secondaires (canalisations en dalle...)

Etant donné que nous recherchons un schéma orienté quantitatif (pour alimenter les programmes d'application) et estimatif (pour le calcul du coût global), nous avons retenu pour décrire les ouvrages les caractéristiques suivantes :

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES : informations exactes (forme, dimensions...) et/ou simplifiées (encombrement)

CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES : l'information sur la ou les fonctions assurées par un ouvrage pourra être exploitée pour extraire un groupe d'ouvrages associés à une fonction particulière.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : ce sont toutes les propriétés pouvant être rattachées à un ouvrage (coefficient de transmission thermique, masse...) utiles aux évaluations.

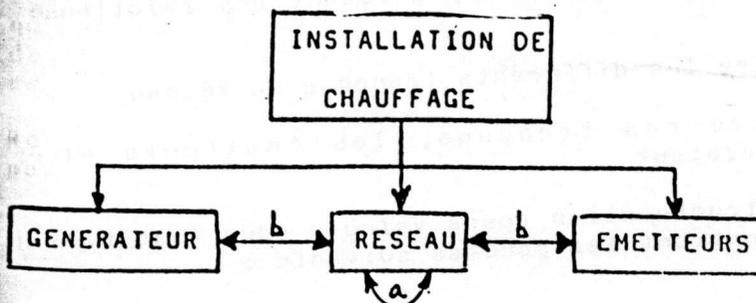
CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES : durée de vie, coût d'installation et d'entretien permettront, en complément des quantités mises en oeuvre, une approche "coût global"/4/.

Ce schéma a été détaillé davantage sur le plan thermique d'une part et sur celui du traitement des fluides d'autre part : nous présentons, ci-après, l'analyse d'une installation de chauffage et la généralisation de cette approche aux autres fluides.

5. Le traitement des fluides

Considérons une installation destinée au chauffage d'un logement. Elle est composée d'un générateur, d'un ensemble d'émetteurs et d'un réseau qui assure la liaison entre ces différents composants :

Figure 3



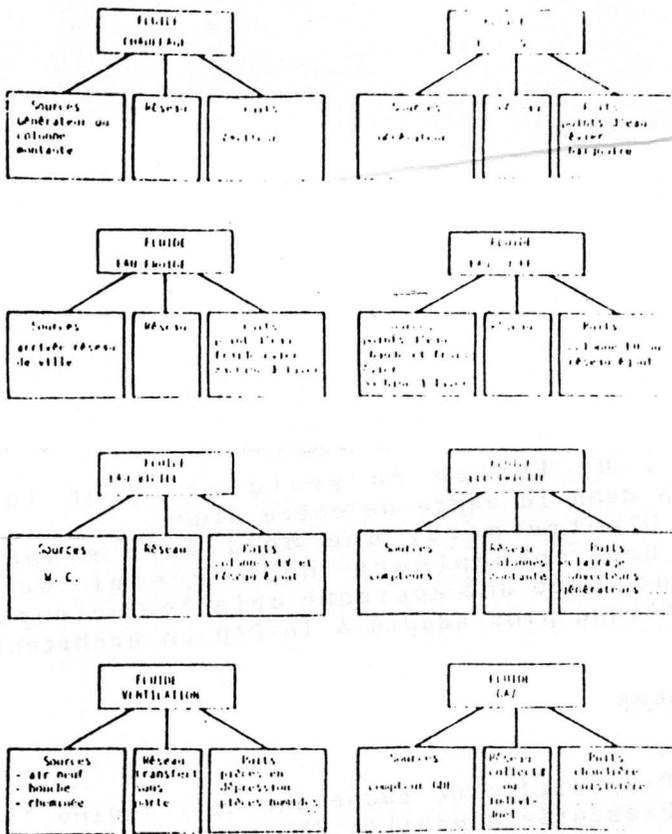
caractéristiques de ces différentes entités :

- INSTALLATION : - fonction (chauffage...)
 - puissance totale installée (déductible des puissances des émetteurs)
 - métré du réseau de distribution (déductible des dimensions des tronçons)
 - ...
- GENERATEUR - positionnement relativement au logement qu'il équipe,
 - dimensionnements exact et approché (encombrement)
 - type (chaudière, sous-station,...)
 - ...
- RESEAU - nature
 - matériau
 - ensemble de tronçons caractérisés par :
 . un diamètre
 . une position dans l'espace
 - ...
- EMETTEURS - puissance
 - positionnement relativement à la pièce dans laquelle il est installé
 - dimensionnements exact et approché
 - ...

Outre les relations de composition entre l'installation et les équipements, existent des relations de connexion :

- a - entre les différents tronçons du réseau
 b - entre ces tronçons, les émetteurs et le générateur

Cette structuration reste valable pour tout type de fluide comme le montrent les schémas suivants :



6. CONCLUSION

Nous avons illustré grâce aux modèles "opération" et "étage courant" les diverses tâches que doit assurer un SGBD sémantique, qui consiste principalement à :

- . décrire les objets et leurs liaisons,
- . propager les modifications et assister les concepteurs dans le respect des contraintes

Ces déductions et contrôles sont mis en oeuvre par un ensemble de fonctions qui diffèrent peu des programmes d'application dans lesquels elles sont habituellement intégrées : une approche SGBD sémantique impose au développeur d'application d'apprécier l'intérêt de déporter dans le SGBD une partie des traitements dont il a la charge.

La production d'un schéma conceptuel complet capable de satisfaire les différents intervenants est une tâche difficile : les modèles sémantiques offrent pour ce faire un cadre de formalisation séduisant. En contrepartie, les systèmes informatiques que nous avons utilisés en tant qu'outils de recherche de schéma conceptuel, n'offrent pas le degré d'interactivité du système complet dont ils ne sont censés simuler que la partie centrale.

Cette analyse va se poursuivre dans le cadre de Réalisations Expérimentales (Plan Construction) qui permettront :

- . d'affiner le schéma conceptuel de la base de données commune en complétant la collecte des informations (description des entités et de leurs relations, règles,...)

. de tester en vraie grandeur les logiciels développés dans le cadre de cette étude.

D'autre part, une meilleure connaissance des besoins des concepteurs nous permet de développer aujourd'hui, avec une approche orientée acteurs, un nouveau SGBD sémantique plus adapté à la CAO en architecture.

7. Références

- /1/ Proposition de recherche de l'équipe "logiciel 88"
Présentée à Habitat 88, sept. 84
- /2/ Structuration et intégrité des informations dans
les bases de données en CAO : définition d'un
modèle de données et réalisation d'une maquette.
L. CHOLVY, Thèse Docteur Ingénieur Déc. 83
- /3/ Système d'aide à la conception de produits
industriels pour les projets et les études
M. DUPRE, Stage de fin d'études ENSEEIHT, Mai 85
- /4/ Cahier des charges Coût global
Association Apogée, avril 84

LA DEMARCHE LOGICIEL 88 ET SES PREMIERS RESULTATS

La proposition LOGICIEL 88 adressée au PLAN CONSTRUCTION dans le cadre de l'appel d'idées HABITAT 88 est issue d'une réflexion conjointe de maîtres d'ouvrage et de concepteurs convaincus que le cycle de PROGRAMMATION-CONCEPTION-REALISATION-GESTION des projets mérite d'être repensé au travers des méthodologies et des logiciels plus performants

Les travaux de l'association LOGICIEL 88 visent non seulement à mettre en place des moyens plus efficaces pour traiter telle ou telle application nécessaire à tel ou tel acteur, ils s'attaquent aussi à la cohérence des données utilisés par chacun et donc à la réflexion sur les interfaces permettant un véritable dialogue entre les intervenants.

Il y a donc une première dimension relative au développement de méthodologies et d'outils logiciels d'application, et une deuxième dimension relative à la structuration des données regissant les interfaces entre acteurs et/ou logiciels d'application.

Le but de l'association LOGICIEL 88 est au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux de diffuser ses résultats (logiciels) après les avoir testé en vraie grandeur sur des opérations.

Son souci est de mettre à disposition des outils efficaces, conversationnels et facilement personnalisables par les utilisateurs.

La réflexion initiale développée par LOGICIEL 88 a permis d'identifier 14 thèmes de travail qui ont fait l'objet d'une analyse approfondie résumée dans des "FICHES", base du cahier des charges pour le développement ou l'adaptation des méthodologies ou des logiciels visés.

FICHE A0:	LOGICIEL GENERAL D'OPERATION
FICHE A1:	TEST FINANCIER
FICHE A2:	CONTEXTE SITOLOGIQUE
FICHE A3:	PARTICIPATION DES USAGERS
FICHES B1/B2:	STRUCTURATION DES DONNEES
FICHE B3:	CONCEPTION ENERGETIQUE
FICHE B4:	APPRECIATION QUALITATIVE DES PROJETS
FICHE B5:	SUPER APS
FICHE B6:	COUT GLOBAL
FICHE C1:	HABITAT 88 ET PIP
FICHE C2:	LOGIQUE SEQUENTIELLE
FICHE C3:	GESTION RAPIDE DES PAIEMENTS
FICHE C4:	INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

D'ores et déjà un certain nombre de logiciels sont opérationnels, pour en savoir plus sur

A0	contacter	JP BATHIEAU	32 rue J. SILVESTRE	03100 BRIANCON
			tel 02 21 34 10	
A1, B6	contacter	APOGEE	4, rue CARBON	75001-PARIS
			tel 1 42 60 87 21	
B3	contacter	BEN COULLET	7, rue J. BLEPIN	31400 TOULOUSE
			tel 61 54 46 16	
C3	contacter	OFFICE NLP1 DE CANNES	27 BOULEVARD MEGRAIN	06130 CANNES
			tel 93 48 12 22	LA BOCCA

Pour tout autre renseignement, contactez
 Association LOGICIEL 88
 22, bd Louis Mieg 06150 Cannes - tél 93 48 12 22