



HAL
open science

Nouveaux systèmes de représentation et architecture du projet. Les Prises de données

Annie Forgia, Rémy Viard

► **To cite this version:**

Annie Forgia, Rémy Viard. Nouveaux systèmes de représentation et architecture du projet. Les Prises de données. [Rapport de recherche] 477/87, Ministère de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports / Bureau de la recherche architecturale (BRA); Ecole nationale supérieure d'architecture de Bordeaux. 1987. hal-01902093

HAL Id: hal-01902093

<https://hal.science/hal-01902093>

Submitted on 23 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

477

ECOLE D'ARCHITECTURE DE BORDEAUX

Domaine de Raba

33405 TALENCE CEDEX

NOUVEAUX SYSTEMES DE REPRESENTATION
ET ARCHITECTURE DU PROJET

Les prises de données

Annie FORGIA

Rémy VIARD

Juillet 1987

ECOLE D'ARCHITECTURE DE BORDEAUX

Domaine de Raba

33405 TALENCE CEDEX

NOUVEAUX SYSTEMES DE REPRESENTATION

ET ARCHITECTURE DU PROJET

Les prises de données

Annie FORGIA

Rémy VIARD

Juillet 1987

Ecole d'Architecture de Bordeaux

Domaine de Raba

33405 TALENCE CEDEX

Contrat n° 86 01372 00 223 45 01

Ministère de l'Équipement, du Logement, de l'Aménagement du Territoire
et des Transports, Direction de l'Architecture, Secrétariat de la
Recherche Architecturale.

NOUVEAUX SYSTEMES DE REPRESENTATION

ET ARCHITECTURE DU PROJET

Les Prises de données

Rapport final de recherche

Direction scientifique : Annie FORGIA

Annie FORGIA

Rémy VIARD

Juillet 1987

PREAMBULE OU EXPOSE DE LA METHODE

Il est toujours difficile de faire coïncider le plan d'un exposé avec la réalité d'une démarche de recherche, ou tout au moins de réflexion méthodologique.

En effet l'organisation rhétorique de l'exposé s'accommode mal de la réalité du parcours suivi pour développer un travail de recherche méthodologique. Et cependant l'intérêt d'un tel travail réside au moins autant dans la démarche que dans les résultats éventuellement obtenus. Le mot ne signifie t-il pas selon l'étymologie grecque "cheminement", "poursuite" (Encyclopaedia Universalis).

"La méthode, écrit HEGEL (1) dans "La Science de la Logique", est la force absolue, unique, suprême, infinie, à laquelle aucun objet ne saurait résister ; c'est la tendance de la raison à se rencontrer elle-même en toute chose".

A cela rétorque MARX (2) "le concret est concret parce qu'il est le rassemblement de multiples déterminations, donc unité de la diversité. C'est pourquoi il apparaît dans la pensée comme le procès de rassemblement, comme résultat non comme point de départ, bien qu'il soit le point de départ réel et par suite aussi le point de départ de l'intuition et de la représentation."

Dans la première démarche la plénitude de la représentation a été volatilisée en une détermination abstraite ; dans la seconde démarche ce sont les déterminations abstraites qui mènent à la reproduction du concret au cours du cheminement de la pensée. C'est pourquoi HEGEL est tombé dans l'illusion qui consiste à concevoir le réel comme le

résultat de la pensée qui se rassemble en soi, l'approfondi en soi, se meut à partir de soi-même, alors que la méthode qui consiste à s'élever de l'abstrait au concret n'est que la manière pour la pensée de s'approprier le concret, de le reproduire en tant que concret de l'esprit".

Pour nous donc la méthode va consister à utiliser une expérimentation que nous avons effectué dans le cadre d'une recherche opérationnelle (la restructuration du quartier Basilique à Argenteuil) comme lieu de vérification d'hypothèses théoriques concernant les interactions entre les nouveaux systèmes de représentations et le processus de production du projet d'architecture.

Nous avons pu mener cette expérimentation de la façon dont nous l'avons fait parce que, à partir d'observations préalables sur les transformations des représentations et de réflexions tant théoriques qu'épistémologiques sur le projet et ses conditions de production actuelle, faites à partir d'une pratique de production, nous avons construit un modèle théorique dont nous voulions vérifier la validité.

En retour cette expérimentation nous a permis de poser de nouvelles questions sur les systèmes de représentations eux-mêmes et sur leur méthodologie d'emploi dans le processus de production du projet ainsi que sur le processus de production du projet lui-même.

C'est pourquoi il nous a semblé nécessaire de commencer ce rapport de recherche par une relation de cette expérimentation puisque

nous serons amenés à nous y référer tout au long de cet exposé.

Ensuite nous décrirons les hypothèses de départ antérieures à l'expérimentation.

Puis nous aborderons l'analyse critique et comparative des systèmes de représentation existants comme support de prise de données du projet auxquels nous avons été confrontés ou que nous avons explorés.

Nous examinerons les possibilités d'intégration dans le projet de ces données obtenues à l'aide de nouveaux systèmes de représentation et les problèmes d'interfaces et d'articulation entre les systèmes utilisés pour les prises de données et les systèmes utilisés pour le traitement du projet.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) Citation condensée d'un passage qui figure au dernier chapitre (L'idée absolue) de "La Science de la Logique" de HEGEL in "Misére de la philosophie" (Textes sur la Méthode de la Science Economique K. MARX - F. ENGELS, traduc. Lucien SEVE, Editions sociales 1974)

- 2) "Introduction à la critique de l'économie politique" (Textes sur la Méthode de la Science Economique K. MARX - F. ENGELS, traduc. Lucien SEVE, Editions sociales 1974)

DESCRIPTION DE L'EXPERIMENTATION

L'EXPERIMENTATION (1)

EQUIPE DE CONCEPTION

. Annie FORGIA et Rémy VIARD

PARTENAIRES

- Ville d'Argenteuil Service de l'Aménagement Urbain
- SEMARG (Société d'Economie Mixte Ville d'Argenteuil)
- I.G.N. Services des relevés stéréophotogrammétriques

PARTENAIRES A VENIR

- Services Techniques Ville d'Argenteuil
- OPHLM Argenteuil-Bezons
- SEMCO Société d'Economie Mixte Ville de Colombes
- BET (BERIM - OTH - DELTA CONCEPT)

OPERATION ARCHITECTURALE (URBAINE)

- Restructuration/Rénovation associées au passage d'une voirie nouvelle (CD 48) dans l'îlot BASILIQUE (Argenteuil - Centre Ville) avec création de logements "sociaux", des surfaces commerciales de parking et transformation/redéfinition des espaces publics.
- Localisation : Centre Ville d'Argenteuil
- Dans le contexte nouveau façonné par la décentralisation et l'expérience tirée sur le plan du fonctionnement urbain par les responsables locaux et les professionnels, la question de l'articulation de la voie et de la Ville paraît devoir ouvrir un domaine important d'expérimentation et de recherche. Il s'agit de mettre fin à une certaine autonomie du processus de production des voies urbaines.

Après la remise en cause par les élus d'un tracé de voie rapide, il s'agit d'envisager une nouvelle géométrie et d'insérer une voirie d'un gabarit réduit (de 30 à 22 m) à traiter comme un boulevard urbain.

Cette nouvelle hypothèse de "dessin" du CD 48, dont une partie sera diagonale par rapport à "l'ordre" orthogonal du parcellaire, ne manquera pas de créer un "désordre" que l'aménagement doit envisager très en amont des études.

C'est à partir d'une réflexion sur le statut des espaces extérieurs, de l'articulation des lieux existants et à créer que ce travail de couture devra se faire pour réparer et intégrer à l'étude générale, la coupure que représente cette voirie.

C'est dans ce but qu'il a été envisagé, dans un premier temps de faire appel aux techniques informatiques de visualisation (3D) pour apprécier différentes hypothèses d'aménagement à l'échelle du quartier (15 ha).

LES THEMES DE L'EXPERIMENTATION

- La prise de décision obéit traditionnellement à un processus que l'on peut résumer ainsi : 1° Programme ; 2° Décision ; 3° Réalisation ; (la représentation du projet étant intégrée à la réalisation). Avec les visualisations préalables ce chemin critique se trouve bouleversé puisque l'on obtient alors le diagramme suivant : 1-2° Visualisation/Programme ; 3° Décision. Les conséquences sont

multiples.

Au niveau des structures administratives tout d'abord : les program-
mistes ne sont plus les seuls partenaires exclusifs du pouvoir.

Au niveau de la démocratie locale en suite, la visualisation impose
de respecter certaines règles dont les termes restent pour une lar-
ge part à inventer.

- Cette position prise de ne pas arrêter les formes du bâti et de
traiter l'espace extérieur comme un projet relativement autonome
a bousculé les habitudes de pensée et de travail. Comment établir
une programmation, communiquer des solutions sans anticiper sur le
projet de l'espace du bâti, programmer un espace extérieur, définir
l'affectation des lieux qui permettent au logement de s'articuler
avec l'espace de la Ville ?

La demande de représentation est dans ce cas très forte. Mais quel-
le représentation, quelles images et pour qui ? Il faut représenter
sans figer par une figuration contraignante. Faire des "images" pour
définir des besoins cela pose quelques problèmes de fond. C'est un
sentier périlleux mais parfois nécessaire. A cet égard on peut sché-
matiquement repérer deux types de figurations/représentations

. Simuler une réalité à venir pour élargir le consensus social et
obtenir la mobilisation du collectif qui devra assumer cette pro-
duction. Ce type de représentation s'inscrit dans une logique li-
néaire du projet : Il a pour fonction de faire "passer" des déci-

sions prises.

. Anticiper sur une appropriation pour mieux cerner un besoin. Simuler une réalité à venir provoque des réactions qui sont autant d'informations nécessaires à l'établissement du projet. Ce type de représentation s'inscrit dans un processus dialectique. La forme représentée a pour fonction sa transformation et même sa négation.

- Il s'agit de concevoir le projet non comme une forme finie, achevée et à gérer au jour le jour, mais comme un processus au long duquel s'organise un travail collectif nécessitant la mobilisation d'un certain nombre de moyens, processus dont chaque étape doit être une approche et une anticipation sur la réalité à transformer.

Il s'agit d'apprécier les formes existantes et travailler celles à venir en les considérant comme l'assemblage, la combinaison d'un certain nombre de paramètres qui ont conditionnés ou conditionneront le projet et prévoir toute évolution dans ce contexte de paramètres qu'il faut hiérarchiser.

Ce travail sur les formes urbaines doit prendre en compte la dialectique des relations entretenues entre la typologie des logements, les exigences du traitement des espaces extérieurs et leurs statuts différenciés, les rythmes constructifs, les contraintes du parcellaire et l'exigence de durée avec tout ce que cela implique pour l'adaptation des formes aux contextes mouvants auxquels elles doivent répondre.

L'objectif étant de tenir à la fois la cohérence d'un projet d'en-

semble sur une longue période après en avoir testé concrètement les différentes alternatives et les adaptations nécessaires qu'il devra connaître avec le temps.

L'objet est de ne pas subir le processus dialectique que tout projet d'envergure entretient avec le site sur lequel il s'appuie en le transformant.

Il s'agit de considérer la production d'images non comme un aboutissement du projet par projection anticipée de sa réalisation mais comme interrogation d'un réel à transformer.

Ce travail sur hypothèses croisées dans le cadre de représentations/provocations au dialogue est nécessaire pour éviter qu'une figuration ne bloque le travail sur l'espace et que s'établissent tant la dictature des images que celle d'un certain discours sur l'élaboration "objective" du projet.

Les nouveaux outils de représentation participent à cet enjeu. Sont-ils au service de pratiques archaïques et vont-ils bloquer l'invention en rétablissant par l'image le poids d'à priori formels ou au contraire, vont-ils produire des images multiples qui seront autant d'interrogations, d'incitations à la recherche aux différentes étapes du projet et donc une aide à la création ?

POINT DE DEPART :

La réaction des élus de la ville d'Argenteuil par rapport au tracé d'une voie départementale CD 48 dans un quartier vieil Argenteuil.

- Le premier tracé inscrit au POS dans les années 60 prévoyait :
 - . Un franchissement de la Seine aboutissant dans une zone industrielle à Colombes et un espace planté classé à Argenteuil.
 - . Un gabarit caractéristique d'une voie rapide : 30 m.

Ce tracé s'inscrivait :

- . Dans l'ordre de la trame du parcellaire,
- . Dans l'ordre du projet architectural qui couvrait l'ensemble du centre ville.

Ces quatre caractéristiques furent remises en cause dans les faits par :

- . Abandon du projet architectural de refonte complète du centre ville,
- . Refus de Colombes de toucher à la zone industrielle,
- . Refus d'une voie rapide dont le gabarit est en contradiction avec l'échelle du quartier que la Municipalité entend préserver.

- Un nouveau tracé et de nouvelles exigences :

- . Aller chercher la A. 86 en évitant la zone industrielle de Colombes, par un franchissement éventuel de la Seine déplacé vers

le Sud et respecter l'espace planté, le mail et le marché situés sur l'ancienne Ile.

- . Ramener la voie à 22 m et créer un boulevard urbain s'intégrant à l'aménagement d'ensemble de ce quartier dégradé du fait, entre autre, du gel de terrains dû à l'ancien tracé.

- L'implantation du nouveau tracé amène à :
 - . Dépasser la réflexion sur ce CD pour faire une étude urbaine sur l'ensemble du quartier concerné.

 - . Si possible inverser la logique d'aménagement :
Relativiser l'étude d'impact et intégrer le projet du tracé à l'étude d'ensemble qui porte sur 15 ha ; attitude d'autant plus nécessaire que le tracé est maintenant diagonal par rapport à l'ordre du parcellaire : cette situation est périlleuse et contradictoire avec la volonté des élus d'en faire un boulevard urbain. Sans un minimum de précaution la coupure risque d'être plus violente malgré une largeur réduite.

 - . Organiser une réflexion à long terme puisqu'il y a refus d'envisager une opération d'ensemble figée à réaliser immédiatement mais, au contraire, prévoir la coordination de différentes interventions (PRIVES -OPHLM - DDE - VILLE etc...) sur une longue durée. Il s'agit d'une réalisation en plusieurs phases programmées plus ou moins précisément. Il est donc envisagé d'avoir un projet d'ensemble suf-

fisamment arrêté pour organiser et coordonner les actions structurantes qui permettent d'agir mais suffisamment ouvert pour pouvoir s'enrichir de la durée.

Cet objectif conduit à approfondir une méthode de gestion du projet permettant d'affronter et d'intégrer cette quatrième dimension de l'aménagement : le temps, sous ces deux aspects : la durée et le parcours.

Ces orientations ont conduit à proposer une méthode différente de travail sur la forme et une pratique du projet qui implique l'utilisation d'outils nouveaux.

- Accepter les allers et retours fréquents qu'impose ce type d'aménagement de détails et projet d'ensemble :

. Entre travail à différentes échelles,

. Entre différents intervenants,

et tenir une distance avec dès à priori formels afin de permettre l'enrichissement que doit amener ces allers et retours.

- Rechercher le croisement des différentes représentations pour approcher la réalité à venir à la fois pour le travail avec différents interlocuteurs et différents langages pour enrichir notre vision de représentations complémentaires.

- Simuler différentes alternatives d'évolution du quartier, c'est-

à-dire à partir d'une volonté d'aménagement d'ensemble choisie à partir d'un travail sur hypothèse, tenter d'apprécier les variantes localisées ou les alternatives sur certains aménagements de détails.

- A partir du refus de faire un projet de plans masses figés, s'efforcer de déboucher sur un projet en creux des espaces extérieurs et une méthode de gestion de ce projet.

La structure du quartier, l'expérience acquise sur d'autres aménagements d'ensembles, ainsi que l'évolution de la pratique conduisent à affirmer la primauté de l'espace public et à prévoir que l'essentiel du travail de réflexion sur le quartier doit se faire sur les espaces extérieurs, leurs articulations, leur création, leur transformation, leur enrichissement ou détournement à partir d'une programmation. C'est à partir d'un travail sur la lecture du paysage, des ordres et équilibres qui le sous-entendent que nous envisageons de travailler la couture entre CD 48, les espaces existants et les constructions à venir.

L'échelle spatiale et sociale ainsi que les objectifs de l'aménagement ci-dessous énoncés ont très vite imposé l'utilisation d'outils de représentation (et indirectement de conception) nouveaux.

OBJECTIFS

Ainsi qu'il a été dit plus haut, la complexité du mode d'in-

tervention sur cette opération ne permet plus d'opérer selon les méthodologies du projet traditionnel.

Nous nous sommes donc proposés d'expérimenter une méthode différente mettant en oeuvre les systèmes de représentation disponibles et appropriés.

Cette méthode a été nécessitée par la volonté :

- De travailler sur le tissu urbain considéré d'un point de vue morphologique, dans sa globalité, de façon à pouvoir croiser les hypothèses.
- D'effectuer une étude d'impact morphologique, sur le tissu urbain existant, du passage d'une nouvelle circulation en tissu existant, et évaluer ainsi correctement la pertinence des formes urbaines à envisager à partir de leur perception "publique".
- De développer la possibilité d'études interactives faites à des échelles différentes pour passer :
 - . De la problématique du quartier à celle de l'Ilôt,
 - . De celle de l'aménagement urbain à celle de la construction.
- De vérifier en quoi l'utilisation des outils informatiques pose différemment la problématique de la gestion du projet dans le temps et permet de réduire les ruptures dans la production du projet.

Pour cette expérimentation sur ce projet particulier, ont été retenus et mis en oeuvre les systèmes suivants :

A L'ECHELLE DU QUARTIER

Le relevé et la numérisation des données de tissu existant ont été faites à partir d'un relevé stéréophotogrammétrique effectué par l'I.G.N. sur une commande de la ville.

Le logiciel mis au point par l'I.G.N. (TRAPU) permet le dessin, par voie numérique, de perspectives cylindriques (projections) ou coniques de tout ou partie d'un tissu urbain déterminé, à partir d'une base de données obtenues par photogrammétrie numérique c'est-à-dire par une saisie d'une prise de vue aérienne du secteur considéré. Ce système permet en outre une fonction "gomme" qui représente l'impact du tracé du nouveau CD 48 dans la morphologie du tissu urbain, ainsi que celui de la disparition des parcelles frappées d'insalubrité et d'évaluer l'impact de la disparition éventuelle des parcelles frappées d'insalubrité partielle.

Cette commande faite à partir de nos propositions doit permettre la numérisation du projet nouveau et donc sa représentation sous des formes compatibles avec les objectifs que nous avons donnés pour l'aménagement de ce quartier (importance de l'espace public, autonomie relative de la problématique de chaque îlot, croisement d'hypothèses ou alternatives d'évolution des espaces).

A L'ECHELLE DES ILOTS

- En ce qui concerne l'étude des différentes hypothèses générées par la variation des paramètres retenus ainsi que la préfiguration modélisée des typologies d'habitat qui viendront s'insérer ultérieurement dans le tissu, trois systèmes ont retenu notre attention.

Ces trois systèmes présentent des capacités d'interactivité et des qualités économiques tout à fait différentes. Il nous apparaît comme nécessaire de ne pas fonder à ce niveau là de l'étude l'expérimentation sur un seul système.

Ces systèmes sont : KEOPS

EUCLID couplé avec INSIT et CADAM

STAR.

Nous avons vérifié, à ce jour les degrés de compatibilité entre TRAPU et KEOPS, TRAPU et INSIT EUCLID, TRAPU et STAR.

Voir le croquis page suivante.

METHODE

Il s'agissait en fait d'expérimenter la faisabilité dans le cadre d'outils informatiques actuellement disponibles en France, d'une architecture de systèmes articulés les uns aux autres par rapport à la problématique particulière du quartier Basilique (considéré comme une étude de cas).

La construction de cette architecture de système doit être en-

visagée dans le cadre d'une étude prospective sur les nouveaux systèmes de représentation disponibles et leur utilisation spécifique et appropriée aux différentes solutions alternatives (gestion du projet d'ensemble au cours de l'évolution des différents dossiers, simulation de la réalité à venir).

Il s'agit donc de faire passer d'un système à un autre les bases de données constituées à partir des systèmes adaptés à chacune des échelles de travail.

Ces passages (aller et retour) doivent se faire suivant le schéma ci-dessous proposé. L'objet de l'étude ayant été de valider ce schéma, au regard de la méthode exposée dans le paragraphe précédent.

ARCHITECTURE DU SYSTEME

1) Il a été commandé à l'I.G.N. par la Ville d'Argenteuil la couverture stéréophotogrammétrique aérienne d'Argenteuil. Dans un premier temps (bulle 1), seul a été numérisé à partir de cette couverture le quartier Basilique qui nous intéresse. Nous possédons donc ainsi une base de données numérisées de la morphologie urbaine existante.

A l'aide du logiciel TRAPU, nous pouvons obtenir à partir de ces bases de données toutes les restitutions photogrammétriques possibles (bulle 2), en plans, coupes, axonométries et perspectives du tissu urbain existant.

Dans un deuxième temps en utilisant un effet "gomme", il nous

est possible (bulle 3), toujours avec le logiciel TRAPU (qui dans ce cas possède un certain degré d'interactivité) de visualiser dans ce même tissu le passage du CD 48 projeté par la Ville, ainsi que la disparition des bâtiments frappés d'insalubrité (avec variantes mémorisées).

D'autre part, il est possible de tester, en le visualisant, les effets de la disparition ou non de bâtiments frappés d'insalubrité partielle.

2) Le projet tel qu'il a été décrit nécessite l'aller et retour entre l'étude à l'échelle de l'îlot, et l'étude à l'échelle du quartier ; de plus cette dernière pour être valable doit intégrer dans les données d'aménagement, une modélisation si ce n'est un épannelage des espaces extérieurs, de la typologie des futurs logements qui viendront s'insérer.

Pour faire ces études à l'échelle de l'îlot ainsi que celle de la modélisation des logements, trois systèmes sont à notre disposition ainsi que nous l'avons énuméré plus haut.

- a) INSIT EUCLID CADAM (bulle 4)
- b) KEOPS (bulle 5)
- c) STAR (bulle 6)

a) Dans ce premier cas, il y a possibilité d'interface entre TRAPU et INSIT EUCLID : dans ce cas particulier la puissance de l'ordinateur sur lequel fonctionne EUCLID permet de gérer la masse des données numérisées par l'I.G.N. Cet outil est utilisé pour le travail

des espaces d'accès au quartier ("Porte" d'entrée du quartier).
Evaluation des différentes hypothèses de traitement du boulevard urbain du CD 48.

b) Dans ce deuxième cas, la puissance de l'ordinateur le plus performant dans la série sur laquelle est implanté KEOPS ne permet la gestion de la base de données I.G.N. que partiellement (fichiers par îlot). Cependant, une possibilité d'interface existe : une fois les hypothèses sur les îlots étudiés à l'aide de KEOPS, il est possible de les renvoyer dans la base de données de l'I.G.N. pour tester à l'échelle du quartier.

D'autre part KEOPS peut lire TRAPU.

c) En ce qui concerne le système STAR, la comptabilité entre la base de données de l'I.G.N. et la logique de ce système est maintenant achevée et des tests ont été faits.

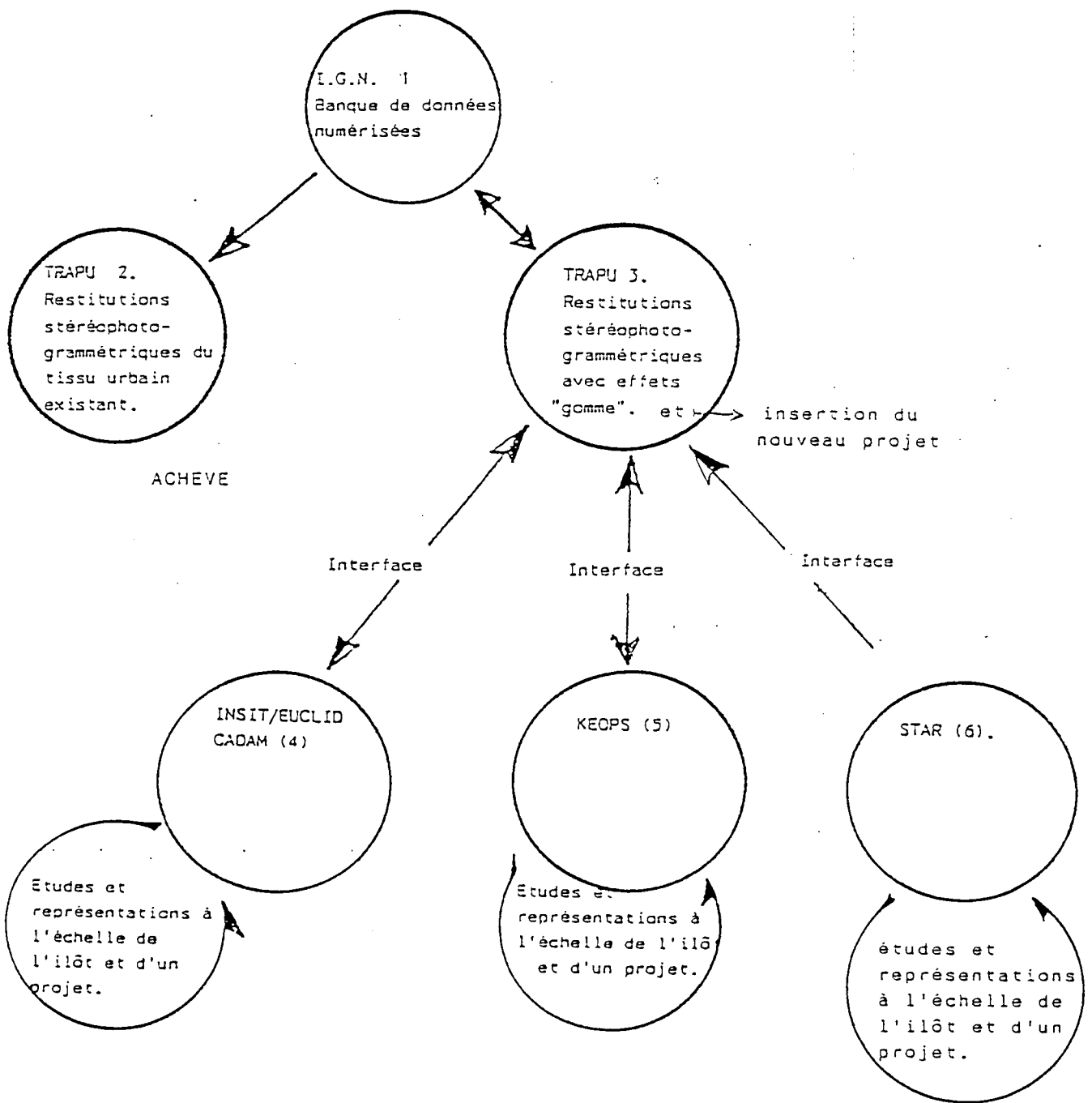
Nous nous trouvons dans une configuration très proche de celle de KEOPS bien que les caractéristiques des deux logiciels soient différentes quant à la logique de saisie de données.

MATERIELS/LOGICIELS

- Logiciels KEOPS (prestataires de services - Delta Concept) PDPII.
- Logiciels EUCLID/INSIT - CADAM - BET - OTH.
- Logiciels STAR - BET - BERIM . HP9837.
- Logiciels TRAPU - IGN.

AUTRES SYSTEMES

De plus, à titre exploratoire, ont été utilisées la photographie et la vidéo (vidéo 8), ces utilisations ont donné lieu à des évaluations de procédure.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) A. FORGIA et R. VIARD : rapport de recherche expérimentale intermédiaire auprès du Plan Construction et de l'Habitat.

HYPOTHESES THEORIQUES

HYPOTHESES THEORIQUES

Pour pouvoir construire cette expérimentation nous sommes partis de 3 axes théoriques à partir desquels nous avons élaboré les hypothèses théoriques nécessaires à la réalisation de notre travail.

Ces trois axes peuvent être formulés aux moyens des réponses à donner aux trois questions suivantes :

- I) Représenter quoi ? : Le tissu urbain sur lequel nous étions amenés à opérer.
- II) Représenter comment ? : Quels systèmes de représentation utiliser ou construire pour pouvoir opérer.
- III) Représenter pourquoi faire ? : Quel est le processus de production du projet à mettre en place ou contribuer à instaurer de façon à opérer efficacement dans le cadre des objectifs du projet en cours (restructuration du quartier Basilique) parce que intégrant les "nouveaux systèmes de représentation" retenus.

I) REPRESENTER QUOI ?

Bien que ce ne soit pas l'objet de la présente recherche elle-même, la question "représenter quoi ?" est incontournable.

Nous ne la développerons pas, mais nous la posons parce qu'elle permet, par la réponse qu'elle implique, de faire apparaître une des problématiques majeures que pose l'utilisation des "nouveaux sys-

tème de représentation" pour les prises de données du projet.

La réponse à la question "représenter quoi ?" (1) ne paraît pas du tout évidente, même si elle est liée à la réponse "dans quel but ?" (c'est-à-dire les objectifs et la programmation).

Cette question - "représenter quoi ?" - implique par sa réponse, c'est-à-dire la définition de ce "quoi", le type de système de représentation qui sera utilisé.

Prenons un exemple dans un tout autre domaine : quelqu'un souffre d'un membre à la suite d'une chute ; le médecin souhaite constater s'il y a fracture, donc représenter "quoi" : le squelette du patient. Le système de représentation exploratoire le plus adéquat est la radiographie ou photo aux rayons X. Dans le cas présent, ce que l'on peut représenter objectivement est scientifiquement connu, et le système de représentation utilisé est évident, compte tenu des connaissances technologiques.

En urbanisme, il en va quelque peu différemment : s'il existe des approches multiples de l'urbain depuis l'approche de pratiques empiriques positives en matière d'aménagement urbain jusqu'aux différentes approches des sciences humaines, on est loin d'un consensus théorique sur le fait urbain. Le meilleur témoignage de cet état de la connaissance sur la ville est la variété des concepts que recouvrent chacun des mots couramment utilisés dans le vocabulaire de la pratique de l'urbanisme : espace urbain, morphologie urbaine, typologie, site, paysage, etc...

Utiliser tel ou tel système de représentation c'est prendre

une position théorique par rapport à l'objet représenté. Par exemple, utiliser les restitutions stéréophotogrammétriques c'est privilégier dans l'étude, la prise en compte de la morphologie du tissu urbain, alors qu'étudier des transformations de la ville uniquement sur des plans de foncier et de voirie permet de privilégier une approche règlementaire et technique.

Les systèmes de représentation ne sont donc pas neutres : leur choix dépend d'une prise de position par rapport à l'urbain qui n'est pas uniquement la conséquence de la réponse à la question "dans quel but ?", mais bien une prise de position théorique et politique, même si cette position est implicite.

D'autre part, en privilégiant un certain type d'information par rapport à d'autres, le système de représentation utilisé interviendra, en l'orientant, dans la connaissance, en cours de constitution, du fait urbain sur lequel on est appelé à intervenir.

L'expérimentation que nous souhaitons mener à Argenteuil concernant plus spécifiquement la vérification d'hypothèses méthodologiques et théoriques concernant les nouveaux systèmes de représentation et le processus de production du projet, nous avons posé comme hypothèse de travail répondant à la question : "représenter quoi ?" une autre question : dans quel but (objectifs et programmation) faut-il privilégier tel aspect de la connaissance de la ville (par exemple le tissu urbain), en utilisant, outre les représentations traditionnelles, tel nouveau système de représentation (par exemple, la restitution stéréophotogrammétrique, le relevé photographique, la vidéo etc...) ? Répondre à la question "quel système ?" revient donc à répondre à la question "comment ?".

II) REPRESENTER COMMENT ?

"Le concept de représentation, (2) tel qu'il est utilisé dans la théorie de la connaissance, repose sur une double métaphore, celle de la représentation théâtrale et celle de la représentation diplomatique.

La première expose devant le spectateur sous une forme concrète, une situation signifiante...

La seconde est cette sorte de transfert d'attribution en vertu duquel une personne peut agir au nom et place d'une autre... Les deux sont liées...

Il y a dans la représentation comme une superposition de deux types de présence : d'une part une présence effective directe d'une personne, d'un objet, d'une action, d'autre part la présence indirecte, médiatisée par la première, d'une réalité qui n'appartient pas au champ de l'appréhension directe.

La première disparaît en quelque sorte sous la seconde : elle ne s'exerce plus pour elle-même, mais seulement de façon instrumentale... elle permet ainsi à la réalité représentée d'entrer dans la sphère de l'appréhension".

Le statut de la représentation architecturale :

De tout temps représenter a été une des opérations essentielles de l'architecte chargé de concevoir un futur produit quel qu'ait été le support de représentation auquel il avait recours : maquette, dessins perspectifs ou géométraux - De Vitruve (3) à Alberti (4) et Philibert de l'Orme (5) - les premiers grands théoriciens se sont

attachés à définir le statut de la représentation dans la conception architecturale et déjà Philibert de l'Orme constate que le dessin peut être un élément de perversion en architecture soit que le dessin soit trompeur soit qu'il soit mal interprété.

Pour l'étude des rapports entre rationalisation de la représentation architecturale, plus exactement du dessin dans ce domaine de production, et l'histoire de la transformation des rapports de production dans la production architecturale, nous renvoyons à l'étude de J.M. SAVIGNAT (6).

Nous nous contenterons de souligner en passant, pour conforter cette dernière étude, le cas de BRUNELLESCHI :

1) qui a fait la fameuse expérience des "tavolette" pour vérifier l'adéquation entre le nouveau concept d'espace à l'élaboration duquel il contribue et le moyen opératoire adéquat qu'il préconise : la perspective (7).

2) qui a inventé un nouveau mode de construction de coupole à partir de l'analyse minutieuse de la construction des coupoles antiques et d'une solide connaissance des techniques de constructions gothiques (8).

3) se trouver confronté à de nouveaux rapports de production sur le chantier (7).

Le statut actuel du dessin dans la production du projet est le fruit d'une rationalisation progressive, à la fois, du dessin et du projet d'architecture. Son intégration dans le processus de production du projet est telle que les missions normalisées de l'ar-

chitecture définies par la loi sur l'ingénierie se concrétisent par la production de documents graphiques et écrits (voir ci-après le tableau établi par l'UNSA pour permettre une estimation convenable des tranches d'honoraires d'architecte), les plans ayant valeur contractuelle.

Inversement J. LEBAHAR (9) ne peut pas étudier le dessin d'architecture et ses méthodes sans étudier le processus de production du projet d'architecture qu'il assimile à une résolution de problème. "Le problème : c'est l'obligation devant laquelle est placée une compétence architecturale, de transformer l'état initial d'une représentation partielle et plus ou moins exacte de l'édifice, telle qu'elle est contenue dans une commande et dans son environnement de contraintes, en un état final qui en permet une interprétation en termes matériels sur le chantier. Cette transformation d'états de représentation est un acte principalement intellectuel qui s'exprime par le dessin. Elle s'effectue à travers tout un système de traitement de l'information...

Son école (de l'architecte), ses choix idéologiques, et doctrinaux et les méthodes qu'a générées sa pratique, influencent l'organisation contrôlée qu'il opère sur son imaginaire, mais toujours dans la diversité des problèmes, des registres, des solutions. Ces deux instances subjectives et objectives se combinent dans la dynamique d'un système homogène d'opérations logiques et de chaînes de raisonnement.

Le système n'est ni un moule ni un modèle quelconque, au contraire, c'est un ensemble de structures et de procédures vivantes... Le système... se manifeste dans le processus de conception architecturale sous une forme séquentielle... Trois grandes phases apparaissent

dans le processus de conception. Nous les appellerons successivement : le diagnostic architectural, la recherche de l'objet par simulation graphique et l'établissement du modèle de construction".

Le statut du dessin d'architecture "est l'évocation projective d'un objet futur, donc absent. Il est aussi l'évocation d'un objet passé", non actuellement présent", quand il exprime d'anciennes solutions qui sont réintroduites dans le projet en cours d'établissement".

Le dessin apparant clairement comme un "signifiant", mais ce signifiant n'est pas que le représentant d'autre chose, il est aussi objet, malléable, opérable par l'architecte.

Pour revenir à la définition de la représentation dans son rapport à la connaissance telle que l'a donné J. LADRIERE (voir ci-dessus) il ne s'agit plus seulement d'analyser la réalité existante ou future mais de concevoir le modèle et l'agencement de signes par lequel nous sera signifié l'objet (la représentation diplomatique) et que nous tiendrons pour signifiant l'objet (la représentation théâtrale). Concevoir donc modéliser ou représenter.

A cela il faut ajouter ce que précise P. FRANCASTEL (10). "D'une façon générale, le propre de toutes les activités représentatives est, justement, de posséder un caractère dialectique, les concepts renvoyant à l'expression et réciproquement. Au surplus, lorsqu'il s'agit de sociétés très avancées, il existe rarement des créations de signes ou d'objets détachés de tout modèle. L'important est de ne pas perdre de vue que les signes figuratifs surgissent

non par rapport à une description du réel, mais comme témoins des systèmes mentaux. L'important aussi est de retenir qu'il existe comme support des signes figuratifs un matériel de signes surgis dans l'esprit à travers l'espace-temps et dialectiquement situés entre le réel, le perçu et l'imaginaire. Le fait, que la relation dialectique est ainsi à trois dimensions et non à deux comme on le croit, est capital. C'est pour l'avoir méconnu que sont nées toutes les querelles du réalisme depuis PLATON et les détracteurs des idoles jusqu'aux modernes théoriciens de la réalité des images".

Jusqu'à présent nous n'avons abordé la représentation architecturale que en termes de "dessin", ceci était nécessaire à cause de l'importance historique et conceptuelle du dessin dans le développement du processus de production du projet d'architecture.

D'autre part il était nécessaire de montrer pour la suite à quel point l'organisation actuelle de la production du projet d'architecture était liée à un moyen de représentation spécifique qu'est le dessin.

Maintenant il nous faut essayer de déterminer quelles sont les catégories du dessin d'architecture pour en analyser les permanences.

On peut poser que, pour le dessin d'architecture, l'architecte a recours à 3 modes de représentation : analogique, iconique et symbolique, à ceci près qu'une représentation ne sera que tout

à fait exceptionnellement seulement analogique, iconique ou symbolique (11).

Il utilise ces modes de représentation au moyen de dessins spécifiques, de différentes catégories de dessins.

Ces moyens de représentation sont les géométraux, les perspectives, les axonométries, les isométries sous forme de croquis plus ou moins élaborés ou de dessins mis au propre. La complexité de l'information contenue dans ces dessins dépendent du niveau d'avancement du projet.

Nous ajouterons à ces moyens de représentation, une forme de représentation dont il n'a pas encore été question jusqu'ici qui est la représentation volumique ou maquette.

Il faut souligner que les représentations produites par les différents systèmes de représentation obéissent à ces catégories. En effet, on obtient de l'ordinateur pour la CAO ou la DAO, des produits graphiques qui répondent aux modes et moyens de représentation cités ci-dessus et la structure des images produites par la photographie est définie par les lois de la perspective conique. Si l'on veut comprendre en quoi le processus de production du projet d'architecture, tel qu'il a été élaboré compte tenu de l'utilisation du dessin (qui est en même temps l'image de l'objet futur, produit du projet, et celle de la pratique de l'architecte (12)) peut être transformé dans son organisation interne, par l'utilisation des "nouveaux systèmes de représentation", il faut essayer de déterminer ce qu'est un système de représentation.

Systèmes de représentation

Tout d'abord nous préférons utiliser la terminologie "systèmes de représentation" plutôt que "techniques de représentation", car cette dernière dénomination ne résiste pas une première analyse : par exemple, la photographie n'est pas une technique mais l'articulation de tout un ensemble de techniques (optiques, mécaniques, électroniques, chimiques) qui concourent à la production des images que sont les photographies.

Il nous apparaît beaucoup plus fécond de comprendre l'articulation de ces différentes techniques, de modéliser le processus de production de l'image photographique pour pouvoir le modifier selon nos besoins et investir ainsi cette technologie.

La photographie peut être assimilée à un système en tant qu'objet complexe formé des composants distincts (des composants optiques : une chambre noire, un objectif ; des composants mécaniques et éventuellement électroniques : obturateurs mécaniques de la mise au point, des composants chimiques : la pellicule et l'émulsion photographique) reliés entre eux par un certain nombre de relations.

Un système possède un degré de complexité plus grand que ses parties, autrement dit, il possède des propriétés irréductibles à celles de ses composants (il est impossible de produire de photographie, sans la chambre noire, ou sans la pellicule par exemple) ; cette irréductibilité doit être attribuée à la présence des relations qui unissent les composants.

Ce système est organisé de façon à permettre le processus de production de photographies : les informations lumineuses fournies par

l'objet que l'on souhaite photographier seront enregistrées à l'aide des techniques optiques et mécaniques dans l'émulsion de la pellicule ; il faudra traiter chimiquement cette pellicule pour obtenir les informations souhaitées.

On peut donc modéliser la photographie comme un système de représentation où il y a prise de données (enregistrement des informations lumineuses de l'objet à photographier) traitement de l'information (traitement chimique de la pellicule à l'aide d'un révélateur) communication des informations traitées (la photographie/produit).

Cette modélisation est celle non seulement d'un système de représentation (l'organisation de l'appareillage photographique) mais aussi celle d'un processus puisqu'il y a changement irréversible dans le temps (la pellicule impressionnée par la lumière et traitée ne peut pas revenir à son état initial) des formes (l'image révélée par le traitement). On pourrait aussi faire intervenir éventuellement la référence "espace".

On trouve ainsi réunis les trois éléments du référentiel : temps, espace, forme permettant de repérer la position des objets soumis à des processus (13).

Nous pouvons essayer d'appliquer ce type de modélisation à un autre système de représentation. Le cinéma par exemple dans ce cas les prises de données sont faites à l'aide d'une caméra qui permet d'enregistrer des photogrammes sous forme séquentielle. Les informations (les séquences, sous formes de rushes) sont traitées au moyen du montage (une paire de ciseaux et du scotch) pour obtenir un récit filmique. La pertinence du montage rendant significantes, les séquences dans leurs rapports les unes aux autres.

Nous pourrions modéliser ainsi tous les systèmes de représentation disponibles. Mais ce qui nous paraît dès ce premier abord très fécond dans cette approche des processus de productions des représentations utilisant, les techniques issues du progrès scientifique et technique, par la modélisation systémique est que :

a) à partir du moment où nous avons défini le type d'information qui nous apparaît comme nécessaire, nous pouvons construire le système qui nous paraîtra le plus adéquat pour l'obtenir et au besoin articuler les systèmes de représentation entre eux dans ce but.

Ainsi le cinéma est une architecture de système ; en effet les séquences filmiques sont composées de 25 images/secondes, chacune de ces deux images étant produite par le système de représentation "photographie".

b) le concept de systèmes de représentation, simples ou complexes, comme les architectures de systèmes que l'on peut mettre en oeuvre, permet de modéliser des processus de production de produits qui sont des représentations.

Il y a passage d'une gestion de structure (approche technique de la représentation) à une gestion de projet (projet de représentation) qui fonde l'organisation du système et légitime des interventions de cette organisation, successives, programmées ou non.

Ceci fournit une nouvelle base de discussion des théories de

J. PIAGET (14) cité par J.C. LEBAHAR (15). J. PIAGET distingue deux dimensions dynamiques dans le processus de représentation : "Les termes d'opérateur (relatif aux opérations au sens strict) et d'opératif (relatif aux actions de tous les niveaux et aux opérations)".

Pour J.C. LEBAHAR "l'opérateur désigne la logique qui permet d'organiser un problème, aux niveaux de ses données et de leur traitement, de manière adéquate aux besoins du raisonnement (un organigramme est opératoire pour mettre en place un schéma de circulation entre les parties d'un bâtiment compliqué) ; l'opératif désigne non seulement ce qui est opératoire mais aussi l'enchaînement pragmatique d'actes imaginés en pensée (un opérateur dira : pour faire le relevé d'une ferme, je vais repérer les dimensions des diagonales en premier ce qui m'évitera de calculer les angles de ce bâtiment sur le terrain, etc...)"

Le dessin d'architecte est manifestement opératif.

Ce qui nous semble, en l'occurrence, intéressant de mettre en évidence, c'est la double articulation à laquelle se trouve confronté l'architecte utilisant les "nouveaux systèmes de représentation", à savoir : l'articulation des deux dimensions dynamiques des processus de représentation telles que les distingue J. PIAGET.

. Dans l'organisation de l'utilisation du dessin par l'architecte, telle que le définit Ch. LEHABAR.

. Dans l'organisation des "nouveaux systèmes de représentation" et la conduite du processus de production de représentation.

Cette double articulation permet de mieux apprécier une des très réelles difficultés méthodologiques d'intégration des "nouveaux systèmes de représentation" dans le processus de production du projet d'architecture considéré dans une logique d'organisation du travail de projection traditionnelle.

D'autant plus que dans l'état actuel des techniques disponibles pour le projet de représentation, il n'est pas question d'évacuer le dessin, le recours au dessin manuel, mais bien plutôt de comprendre comment peut fonctionner l'aller et retour constant entre les phases d'utilisation des "nouveaux systèmes de représentation" et les phases de recours aux pratiques désormais traditionnelles du dessin.

Ces pratiques du dessin sont le fruit de l'histoire de la production architecturale et trouvent leurs motivations dans la culture de l'architecte ; de plus la formation de l'architecte est directement liée à l'apprentissage du dessin manuel.

Cependant le recours à certaines instrumentations ont déjà transformé cette pratique maintenant pluriséculaire : citons l'utilisation du calque qui fonctionne comme mémoire, le contre calque qui permet les corrections sur une base graphique considérée comme acquise, l'utilisation du rapidographe qui permet de calibrer parfaitement le tracé, et surtout la photocopieuse qui permet par exemple de "monter" une façade rapidement à partir d'un seul élément dessiné dont on utilisera la répétitivité.

L'architecte dans le cadre du processus de production se trouve désormais confronté à un réseau de projets et de procès de représentation qui n'est pas arborescent, mais qui serait plutôt un treillis où chaque projet de représentation s'articule de façon hiérarchisable en buts opérationnels qui définissent ces articulations dialectiques.

III) REPRESENTER POURQUOI FAIRE ?

En 1957 SUMMERSON (16) fit une conférence au "Royal Institute of British Architecture" intitulée "Plaidoyer pour la Théorie de l'Architecture Moderne".

Dans cette conférence il postulait que : une théorie de l'architecture devrait être un énoncé des idées connexes reposant sur une conception philosophique de la nature de l'architecture, en bref les "principia".

De plus il notait, que l'on pouvait se référer à deux traditions de base pour la théorie de l'architecture.

- La première, que nous associons à des noms tels que ALBERTI, LAUGIER, DURAND, VIOLLET LE DUC, se préoccupe des typologies formelles, du vocabulaire et de la syntaxe architecturale.

- La seconde, caractéristique du mouvement moderne, prend le programme, "fragment local d'un modèle (pattern) social", comme facteur fondamental de l'invention architecturale.

Malgré ce que les assertions de SUMMERSON peuvent avoir de schématiques, elles montrent bien, en tout cas, ce qui a pu être objet de Théorie en Architecture dans la période classique et un

des aspects théoriques du fonctionnalisme.

Effectivement le processus de production du projet d'architecture n'est l'objet d'études théoriques et méthodologiques que depuis une vingtaine d'années ; et ces études sont directement liées à l'introduction de l'informatique : comment produit-on un projet d'architecture ? A partir de quoi ? sont les questions qui sont apparues dès que l'on a entrevu la possibilité d'élaborer des programmes spécifiques à la production architecturale, avec l'idée mécaniste qu'en introduisant dans la machine une liste d'espaces avec leurs surfaces et leurs connexions on obtiendrait un plan à la sortie ; ou qu'en demandant à la machine de reproduire scrupuleusement les tâches telles que les accomplit l'architecte dans l'organisation du processus de production du projet lié à l'utilisation du dessin manuel ou ferait de la CAO.

Organisation du projet d'architecture et représentation

A) En France

ALBERTI pose d'emblée "nous commencerons comme ceci : l'architecture, dans son ensemble, est constituée des tracés et de la construction" (7), séparant ainsi la conception de la construction. Cette coupure épistémologique sera définitivement consommée en France par "le règlement de l'Ecole Impériale des Beaux Arts" du 14 janvier 1864 qui sépare clairement l'enseignement de la construction de celui de l'architecture.

PROCESSUS DE LA MISSION			PRESTATIONS CORRESPONDANTES	Généralisme et documents usuels	PHASES	Correspondance supposée avec la décomposition prévue par le Maître sur les Ramifications d'ingénierie et d'architecture	Éléments de mission	Éléments de tâches	Valeur relative moyenne des documents en % par tâches						Journées de travail	Attribution échelle fonction						OBSERVATIONS
Fonction Architecture	Fonction Technique	Fonction Économique							Cas général	M1	M2	M3	M7	M8		M9	A	T	E	A	T	
Définition, organisation, composition des volumes, formes architecturales, fonctions organiques	Hypothèses techniques, propositions	Appréciation financière des propositions techniques	Esquisse, définition organisation des volumes, plans schématiques, mise en volumes, plan de masse, justification du parti architectural, Diverses hypothèses techniques, Approche financière à la surface (ratio)	1/200 + rapport succinct	PHASE PRELIMINAIRE	- Notice comparative et justificative sur les choix de l'ensemble proposé. Notice décrivant les niveaux de prestations correspondant au coût d'objectif proposé. - Détermination du montant prévisionnel des travaux basé sur les surfaces et des ratios. - Croquis et plans à petite échelle permettant une bonne compréhension des qualités architecturales et techniques du projet.	OFFRE DES CONCEPTEURS UC	- Mémoire - Coût d'objectif - Esquisses	10, 20, 70, 10, 20, 70, 10, 20, 70, 10, 20, 70													
Définition, organisation et composition des matériaux	Mise en forme technique	Appréciation des coûts	Définition, organisation des formes et options matériaux - Plans et façades - Abords, Descriptif architectural et technique général, Mise en forme des hypothèses techniques choisies, calculs sommaires - schémas de principe, Procédure administrative (P.C., etc.), Estimation statistique	1/100 sur plan architecte au 1/100	PHASE I	- Notice comparative, justificative et descriptive sur les choix de parti dans le domaine fonctionnel architectural et technique - planning sommaire - estimation sommaire avec indication de tolérances - Plans d'ensemble des principaux niveaux et façades à petite échelle, schémas de raccordement aux réseaux, notes et croquis techniques faisant apparaître les solutions retenues - Établissement du dossier, rédaction notice sécurité, suivi devant les différentes instances administratives	AVANTPROJET SOMMAIRE A.P.S.	- Mémoire et estimation - Documents graphiques - Procédure administratives (CROIA, P.C., ...)	15, 75, 10, 15, 75, 10, 15, 75, 10, 15, 75, 10, 15, 75													
Mise en forme architecturale	Détail de mise en œuvre	Contrôle par analyse détaillée	Définition, organisation des matériaux - mise au point fonction organique - arrangement, Schémas techniques généraux sur plan au ... définition dimensionnelle - équilibrage - réservation, Cadre de descriptif, Évaluation détaillée par Corps d'État	1/100 ou 1/50 selon les cas	PHASE II	- Mémoire plus détaillé que dans l'ASP, comprend en particulier une partie descriptive à l'intention du M.O. qui précise le niveau des prestations détaillées dans le cadre du coût d'objectif - délais - Évaluation détaillée des dépenses afférentes à l'exécution des ouvrages sans cadre réglementaire imposé mais généralement fondé sur des acant-mètres - Plans d'ensemble des divers niveaux et façades à échelle moyenne, plans et schémas des fondations, de la structure, des principaux équipements et réseaux	AVANTPROJET DETAILLE A.P.D.	- Mémoire - Évaluation détaillée - Documents graphiques	15, 12, 73, 15, 12, 73, 0, 15, 12, 73, 0, 15, 12, 73													
Projet architectural	Projets techniques	Bilan financier Référence de prix	Mise en forme architecturale définitive sur données techniques précédentes (encadrement, adaptation architecturale des impératifs de fonction techniques), Plans techniques d'exécution - Note de calculs, Descriptif détaillé et spécifications techniques, Devis quantitatif - bilan financier - bordereau de prix	1/50 1/20 1/10 1/50 1/20	PHASE III	Prescriptions techniques complémentaires permettant à l'auteur du projet d'établir les plans d'exécution puis le devis quantitatif, Devis quantitatif ou avant-métré énumérant les diverses unités d'œuvre employées dans la construction et indiquant la quantité nécessaire de chacune d'elles. Ce document ne figure pas au D.C.E., Programme général prévisionnel des travaux avec date probables d'intervention des différents corps d'état, Calculs et plans techniques T.C.E. (sauf dessins de chantier et d'atelier). Le volume et le détail de ces documents sont fonction des objectifs à atteindre : définition complète des ouvrages à chiffrer puis à réaliser par les entrepreneurs, Projets techniques et détails techniques tous corps d'état, Projet architectural détaillé et synthèse - détails à grande échelle des éléments particuliers.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DÉTAILLÉES S.T.D. PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES P.E.O.	- Spécifications techniques Croquis - Devis quantitatif estimatif - Programme général détaillé - Schémas fonctionnels notes techniques et de calcul - Plans d'exécution des ouvrages	30, 67, 3, 30, 67, 3, 30, 67, 3, 30, 67, 3, 30, 67, 3													
Dispositions contractuelles			Interventions		Nature des pièces écrites		CHOIX DES ENTREPRISES															
Description des ouvrages : architecturale - technique Prescriptions : architecturales - techniques Rapports et conditions contractuelles entre intervenants : architectural - technique - financier et Maître d'ouvrage			<ul style="list-style-type: none"> Prescriptions contractuelles = Architecturales Techniques Conditions de règlement financier Appréciation des offres = Architecturales Techniques Économiques Établissement des marchés 		- Descriptif - Calculs des prescriptions - Rapports d'analyse - Cahier clauses générales - Cahier clauses particulières - Marchés		Rédaction du CCAP et du cadre d'engagement, Devis descriptif, extrait de l'APD ou des STD, Plans de l'APD ou PEO, Notes de calculs, Résultats de sondages ou autres pièces, Cadre de décomposition du prix forfaitaire (M1 ou M7), Examen économique et technique des offres, recherche de conférence, rapport et propositions au maître d'ouvrage, Mise à jour des pièces écrites et des plans en fonction des offres.		DOSSIER DE CONSULTATION D.C.E. ASSISTANCE MARCHES DE TRAVAUX A.M.T.		22, 70, 8, 22, 70, 8, 10, 50, 40, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 50, 60, 70, 40, 30, 20, 40, 30, 20											
Contrôles de conformité architectural technique financier Réception architecturale technique financière			Contrôle architectural technique financier Contrôle réglementaire DTU technique Réception architecturale technique financière Conformité architecturale technique financière		Comptes rendus Constats Attachements Procès-verbaux		Organisation et direction des rendez-vous de chantier, rédaction et diffusion des comptes rendus, information au M.O., suivi du planning des travaux, établissement des ordres de services et procès-verbaux, Contrôle de la conformité de l'exécution aux pièces contractuelles. Ce contrôle ouvre être subdivisé en contrôle technique et contrôle architectural et fonctionnel. En M2 et M3 il comprend le contrôle du "projet", Vérification des situations, des états de paiement, des travaux supplémentaires, établissement du décompte général, instruction des mémoires en réclamation, Organisation des opérations de réception, Établissement des P.V., suivi de la levée des réserves éventuelles.		CONTROLE GENERAL DES TRAVAUX G.T. RECEPTION DES TRAVAUX R.O.T.		34, 66, 70, 30, 25, 75, 70, 30, 20, 80, 70, 30, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0											
Mise à jour : architecture technique financière Notices : architecturales techniques Documents de recatement			Mise à jour Recatement : - plan acte de propriété - plans d'entretien - mémoire définitif		Notices : - organiques - techniques plans de recatement		Mise à jour des pièces contractuelles, des plans d'ensemble et des plans techniques.		DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES D.O.E.		100, 100, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0											

Les organisations Professionnelles signataires invitent leurs membres à leur faire connaître les Conventions qu'ils signeront dans le cadre de la Charte et notamment à leur communiquer les détails du présent tableau au plus tard le 31/12/2000.

* On ne voit la nature de la mission M... il est tout d'abord de le comparer à la Mission M... pour en déduire la répartition des tâches et le contenu de la répartition des tâches. ** Applicable au cas du décret ingénieur ou d'architecte (les missions en regard de ce décret sont celles du Maître d'ouvrage pour chaque type de missions relevant du cas général.

Le projet d'architecture est enseigné et pratiqué comme une procédure séquentielle composée essentiellement de deux séquences. La conception (le tracé) et la construction ; la séquence de diagnostic, préalable à la conception ou "recherche de l'objet par simulation graphique" qu'isole J.CH.LEHABAR (19) en tant qu'analyse d'un problème déterminante pour sa résolution, n'apparaît pas dans le tableau de la décomposition des honoraires d'architecte dans le cadre de la loi sur l'ingénierie.

Cette analyse est implicite et aboutit à la production d'une esquisse, de diverses hypothèses techniques et d'une approche financière (voir tableau UNSFA).

Ce tableau, déjà cité remarquable par sa clarté, fait nettement apparaître les deux séquences : conception et construction avec une solution de continuité entre ces deux phases.

Une autre partie, de ce tableau attire notre attention, ce sont les colonnes "éléments de mission" et "éléments de tâches", la deuxième explicitant la précédente c'est-à-dire que pour tout élément de mission : offre du concepteur (O.C.) avant projet sommaire (A.P.S.) avant projet détaillé (A.P.D.) etc... l'architecte doit accomplir un certain nombre de tâches évaluables en produits : par exemple pour l'O.C. celui-ci doit produire un mémoire, un coût d'objectif, des esquisses, pour l'A.P.D. il doit produire, un mémoire et une estimation, des documents graphiques, le suivi des procédures administratives.

Dans la colonne suivante on peut constater qu'à chacune

de ces tâches est affecté un coefficient permettant l'évaluation des honoraires correspondant à la tâche effectuée, c'est-à-dire consécutivement à la production de documents définis.

Ceci est un aspect spécifique de l'organisation de la production du projet d'architecture en France et déterminant dans le processus de cette production, car dans ce cadre législatif l'architecte est considéré comme un tacheron travaillant en quelque sorte à la pièce.

De plus ces tâches et ces documents il doit les accomplir et les produire dans un ordre défini et prescrit.

Que le processus de production du projet d'architecture, selon la loi sur l'ingénierie, tel qu'il est décrit dans ce tableau consacre des méthodes de travail et des modes de production existants et qui sont le fruit d'une histoire, est évident. Mais nous analyserons plus loin ce qu'une telle structuration sanctionnée par une réglementation peut avoir de contraignant quand se pose concrètement le problème de l'organisation du travail dans le processus de production du projet si l'on intègre "les nouveaux systèmes de représentation".

B) Dans les pays anglo-saxons

Si les Anglo-Saxons n'ont pas l'équivalent de la loi sur l'ingénierie, l'institutionnalisation du rôle de l'architecture à l'intérieur de l'équipe de production (20) a eu pour résultat la standardisation des tâches et des phases de production que l'on peut

présenter de façon suivante :

1) la phase d'établissement du dossier, dans laquelle, l'étude de faisabilité, et d'autres études de recherche préliminaires sont développées et aussi produit et accepté un programme des exigences requises par la construction future.

2) la phase d'esquisse dans laquelle sont explorées les différentes alternatives et, est produit un projet final qui doit être accepté.

3) la phase des documents de construction dans laquelle des décisions concernant les projets de détail sont prises et les dessins d'exécution ainsi que les spécifications pour la construction proposée sont produits. Cette phase se termine normalement par l'appel d'offre auprès des entreprises concernant le travail décrit par les dessins et les spécifications et l'établissement du contrat avec l'entreprise retenue.

4) la phase de surveillance du chantier : dans laquelle l'architecte dirige les opérations de l'entreprise.

Cette organisation à première vue fondamentalement peu différente de celle règlementée par le contrat d'ingénierie appelle cependant trois remarques :

a) les plans d'exécution et les plans de détails réclamés à l'architecte sont beaucoup plus précis que ceux que l'architecte est censé fournir en France. Contractuellement ces plans sont à un niveau de détail voisin de celui des dessins d'entreprise en France.

b) la proportion des honoraires d'architecte correspondant aux phases 3 et 4 est beaucoup plus importante que celle correspondant aux phases de conception.

c) la phase 1 correspondrait assez bien à la séquence de diagnostic identifiée par J.CH. LEHABAR.

Normalement une phase ne peut pas être entreprise lorsque la phase précédente n'a pas été accomplie. Cependant dans le cas de projets importants pour raccourcir le temps de construction il existe la possibilité du "fast-track scheduling" qui consiste à diviser le projet en différents lots séparés pour les appels d'offre, par exemple les fondations, le gros oeuvre, le second oeuvre, ce qui permet de commencer la construction alors que le travail de projection continuera pour les lots dont l'appel d'offre n'a pas encore été fait.

L'articulation étroite qui existe, dans les pays anglo-saxons, entre la conception architecturale et l'étude de la mise en oeuvre technique, articulation complexe que recouvre le terme de "design" intraduisible en français, c'est-à-dire un mode d'organisation de la production du projet d'architecture, a incité très tôt, dès les années 60, certains théoriciens anglo-saxons à proposer des modèles logiques de la conception architecturale : ce seront par exemple (ALEXANDER (1964) aux Etats Unis avec son célèbre, "Notes on the synthesis of form", ou J.C. JONES en Angleterre avec ses "Methods of systematic design 1963").

J.C. JONES, pionnier dans le domaine, avait pour but de mettre au point un système unifié de conception visant plus particulièrement le lieu qui existe entre les méthodes traditionnelles basées sur l'intuition et l'expérience et un traitement rigoureusement

mathématique et logique. Cela était possible d'après JONES par la reconnaissance du fait que toute activité logique devait pouvoir donner lieu à des schémas, des diagrammes, listings etc... de sorte que l'esprit du designer soit libre, "d'errer sans contrainte" dans les idées, solutions, intuitions etc... à tout moment.

Les différentes étapes du "systematic design" de JONES étaient les suivantes :

1. Analyse
 - 1.1 Listing des facteurs du hasard
 - 1.2 Listing des facteurs
 - 1.3 Sources d'informations
 - 1.4 Intéraction entre les facteurs
 - 1.5 Spécifications qualitatives
 - 1.6 Accord
2. Synthèse
 - 2.1 Sens créatif
 - 2.2 Solutions partielles
 - 2.3 Limites
 - 2.4 Solutions combinées
 - 2.5 Solution représentation
3. Evaluation
 - 3.1 Méthode d'évaluation
 - 3.5 Evaluation pour opération, fabrication, commercialisation.

Notre propos n'est pas d'entrer dans le détail d'une analyse critique de telles modélisations de la projetation mais de mettre en valeur le fait que ces essais de modélisation ont eu pour

résultat de permettre une intégration précoce de logiciels informatiques dans le processus de production du projet dans les pays anglo-saxons.

Parallèlement à ces modélisations, des chercheurs tel que HOSKINS (1973) mettaient en évidence le type de fonctions dans le projet qui pouvaient être exécutées à l'aide de programmes existants déjà à ce moment là.

Processus de production du projet et processus de résolution de problème

La volonté d'introduire l'utilisation de l'informatique d'une façon cohérente dans la production du projet va amener à reconsidérer son processus.

Dans ce but considérer le projet d'architecture comme une variété de processus de résolution de problème et aborder le projet dans le cadre d'une théorie générale de la résolution de problème apparaît comme une approche particulièrement commode et féconde. Cette approche sera celle de W.J. MITCHELL (22) aux Etats Unis et de l'équipe de P. QUINTRAND en France.

Un problème (24) peut être caractérisé de la façon suivante :

- il existe une situation terminale qui constitue la situation à laquelle on doit aboutir, le but.

- on donne une situation de départ, faite d'un ensemble de contraintes, qui constitue les données du problème.

- il n'existe pas de moyen de passer directement de la situation initiale à la situation terminale, mais il faut engendrer à l'aide des actions licites une suite de situations intermédiaires telles que la dernière de celles-ci permette de passer à la situation terminale.

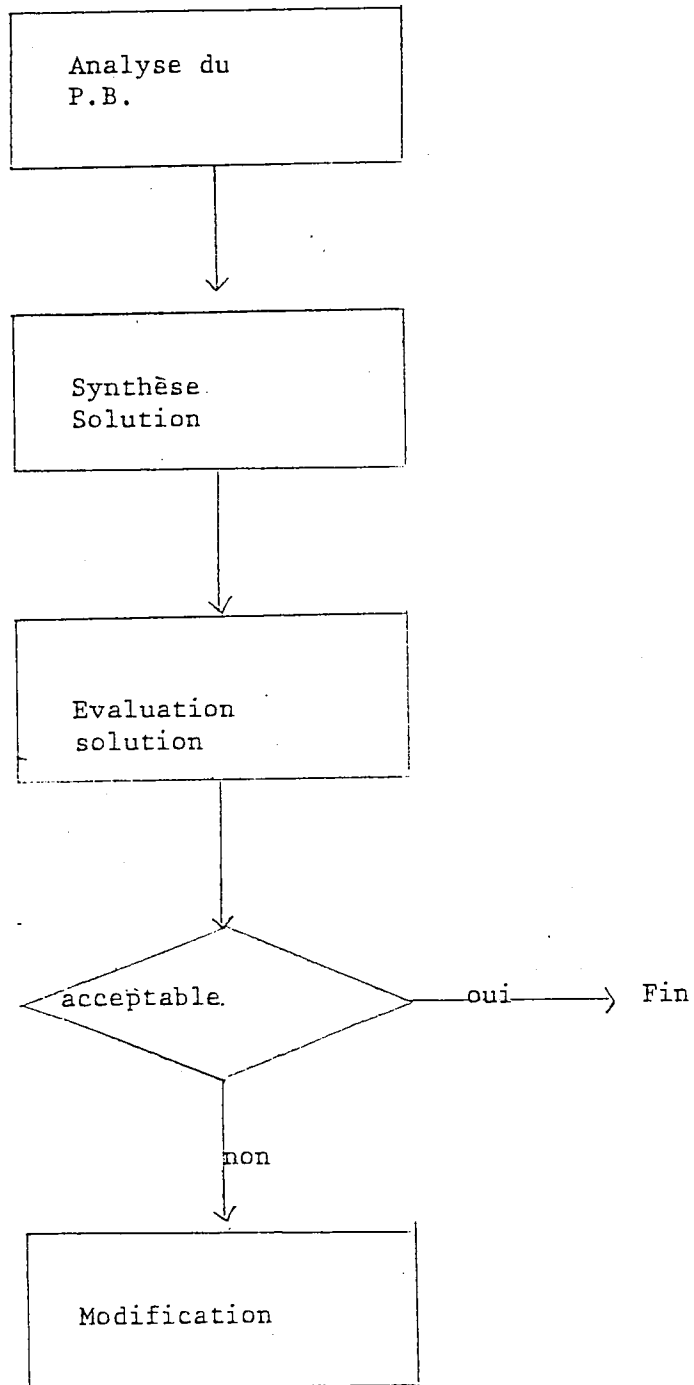
Dans le cadre de cette définition les thèses de J.CH. LEBAHAR fonctionnent parfaitement :

. "la situation de projet est une situation de problème, elle met l'architecte qui y est confronté en demeure de produire une solution.

. le dessin exprime les divers états de la représentation du problème depuis un état initial d'une représentation partielle contenu dans la commande à un état final permettant une interprétation en terme matériel de chantier" (23)

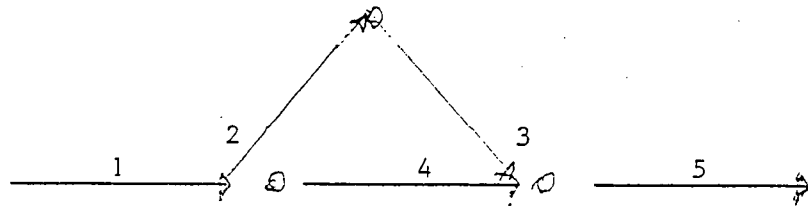
Si nous ne discutons pas fondamentalement cette approche théorique elle appelle cependant de notre part un certain nombre de remarques liées essentiellement à des conséquences particulières que peut avoir cette démarche.

1) Si la situation de projet est une situation de problème, c'est en concevant que le concepteur prendra conscience des différents problèmes qu'il aura à résoudre aux différentes étapes du projet. Pour chacune de ces étapes, il parcourra la procédure décrite par le graphique suivant :



L'étape "acceptable" est une étape dite de décision : c'est-à-dire que comme il y a pour chaque problème dans le domaine du projet d'Architecture plusieurs solutions possibles (nous reviendrons sur ce point) il faut procéder à un choix, lié à des critères d'évaluation et qui dit choix dit décision.

Si l'on admet, toujours dans l'environnement du problème, que l'on ne peut traiter le problème suivant que si la solution du problème précédent est trouvée ou choisie parce que faisant partie de l'énoncé des contraintes de ce nouveau problème, on peut représenter l'articulation d'une série de différents problèmes connexes de la façon suivante :



qui est une représentation schématique de la méthode PERT (Program Evaluation Research Task).

Si pour l'exécution de gros chantier, ce type de procédure peut avoir certains aspects performants, nous restons beaucoup plus réservés quant à son application à la phase "conception" du projet car elle interdit les recours en arrière ou "feed-back" toujours observables dans cette séquence du projet, ne serait-ce que par l'enrichissement de l'information.

D'autre part ce type de méthode a pour objet la recherche d'un chemin critique permettant une rentabilisation maximum (notamment en temps) de la gestion d'une production, or le processus de conception peut être analysé aussi comme un processus d'appréhension, il identifie et avance vers la solution, but du projet par un processus d'exploration et de traitement de l'information.

Si toute gestion saine nécessite de se donner des objectifs financiers clairs et par conséquent les dates limites ; à l'intérieur

des limites temporelles imparties au processus de production du projet, va se poser plutôt à notre sens, la question de la gestion de l'information de façon à poser correctement les problèmes aux moments voulus.

2) L'utilisation de l'informatique et sa capacité remarquable de traitement de l'information peut (et a déjà) provoquer entre autres, deux types de recherches de solutions :

a) la recherche combinatoire : par exemple le cas d'étude d'une fenêtre.

- . La menuiserie peut être en bois, acier ou aluminium
- . Elle peut avoir une partie ouvrante, deux parties ouvrantes, une partie fixe, une partie ouvrante et une partie fixe
- . Elle peut s'ouvrir à la française, ou être à guillotine etc...

Si l'on combine l'ensemble de ces possibilités on va aboutir à un nombre de solutions possibles calculables mais inutiles car ce qui, en final, ou plus exactement dès le départ, va nous éviter de calculer ces combinaisons sans intérêt pour le projet, c'est que le projet se trouve informé dès le départ par un ensemble de données (ne serait-ce que les modèles culturels, économiques etc... auxquels fait référence l'architecte aussi bien que le maître d'ouvrage par ailleurs), d'informations qui sont par exemple la définition de l'ensemble des ouvertures du bâtiment projeté etc... cet exemple, bien que naïf, est commode pour exposer un type d'illusion qui peut être entretenu sur la richesse potentielle des

combinatoires dans la production formelle architecturale et présentée souvent de façon très séduisante dans le cadre d'une cohérence logique.

b) un autre type de recherche de solution que nous exposerons brièvement ici est la suivante (25).

Les auteurs rejettent l'idée que les logiciels CAD (Computer Aider Design) puissent être utiles aux projeteurs dans le contexte de production existant sur les constats suivants :

. actuellement les logiciels de CAD doivent être mis en forme pour être acceptables pour les pratiques des projeteurs au lieu de répondre au problème de produire des résultats acceptables par la sensibilité des usagers.

. imiter les procès humains n'est pas en aucun cas la façon la plus imaginative d'utiliser une machine. C'est donc le moment de développer une nouvelle génération de logiciels qui permettent une plus grande complexité du concept de "design".

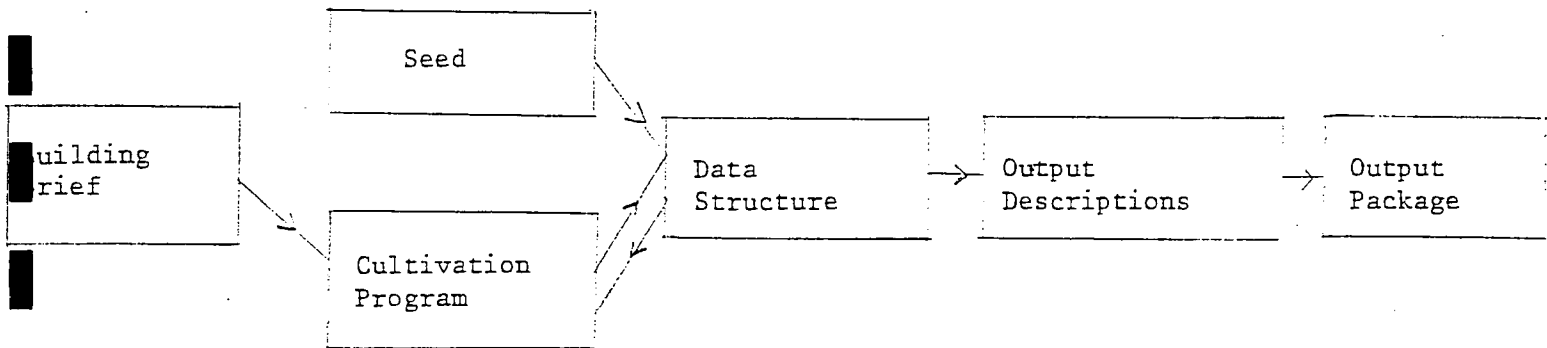
A partir de ces considérations les auteurs décrivent une approche à partir de laquelle le projeteur peut cristalliser un concept de "design" généralisé qui embrasse des considérations d'ordre formel, structurel, constructif, esthétique etc...

Ce programme doit donc permettre de manipuler ce concept dans des formes de construction spécifiques en réponse à des problèmes particuliers.

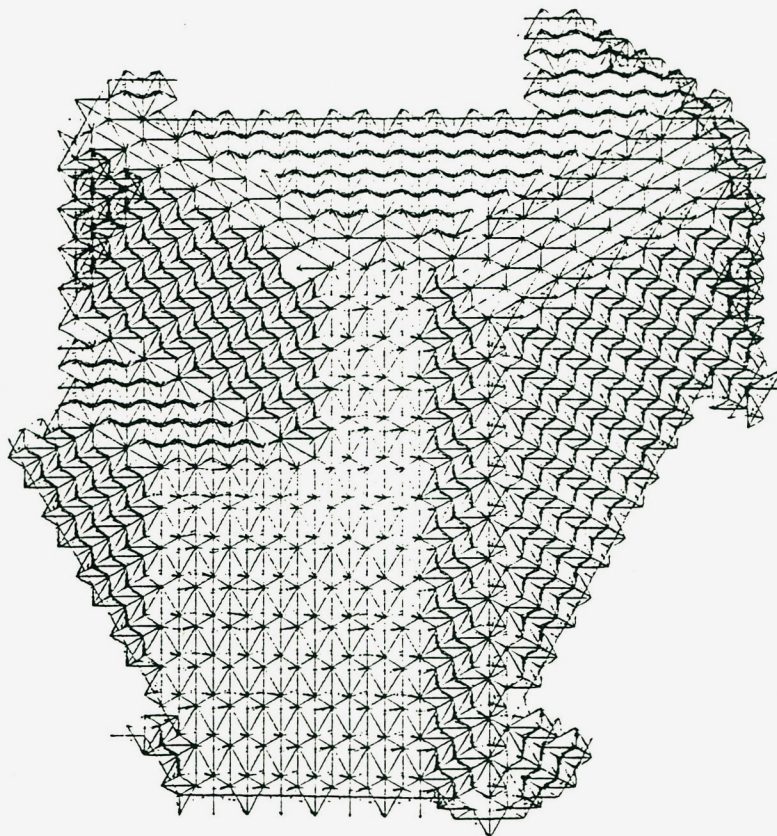
Nous résumerons la philosophie de ce logiciel à l'aide du schéma suivant.

"L'ensemencement" (seed) est la configuration minimum fermée d'éléments qui inclue les éléments dans toutes les orientations possibles mais pas nécessairement toutes les combinaisons possibles. Le développement de l'étude d'une construction est initié par l'ensemencement (seed) de la structure des données, par une description des éléments composant "l'ensemencement" (seed) choisis. La structure de la base de données est établie pour permettre de retrouver, de supprimer ou mettre à jour les descriptions des éléments. On peut obtenir ainsi une variété de description dépendant du degré de détail réclamé pour le dessin final.

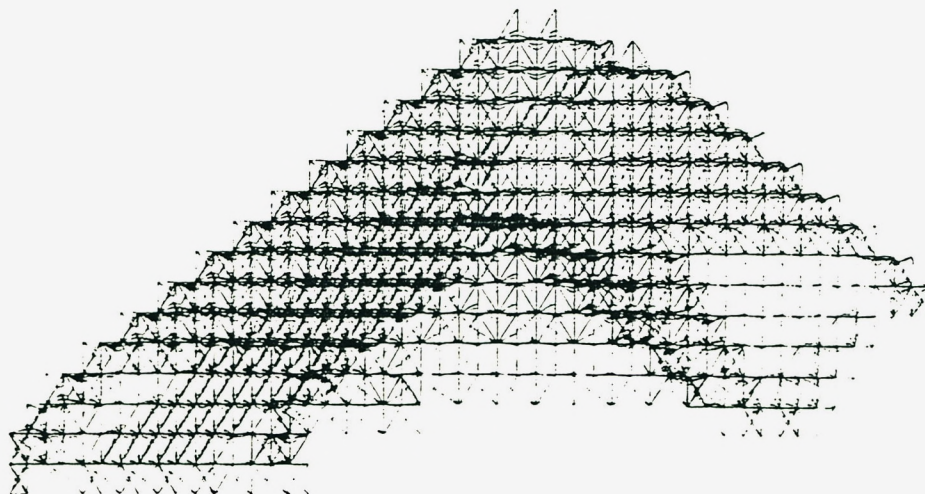
Exemples de résultats figures suivantes :



STRUCTURE DU LOGICIEL



Plan of building generated from star seed



Elevation of building using Reptile System

Cette approche a l'intérêt de poser que l'organisation du processus de production du projet doit être révisée, si l'on veut utiliser au maximum les possibilités de l'informatique. Cependant la proposition faite ne peut en aucun cas être généralisée comme semble le souhaiter les auteurs. La proposition qu'ils font d'atteindre une solution à un problème de forme architecturale par une série d'algorithmes fonctionnant dans un système fermé, permet d'explorer un univers de formes architecturales qui n'a pas été accessible jusqu'ici pour de multiples raisons, qui d'ailleurs ne sont pas seulement du domaine de la faisabilité technique (représentation ou construction) mais aussi du domaine culturel, de l'histoire, ou de l'adaptation concrète de ces formes aux activités qui sont censées s'y développer.

Si l'exploration d'un univers de formes issues de structures mathématiques n'est pas à négliger, la dimension esthétique de la conception architecturale ne peut pas être réduite à ce type d'exploration.

Bien évidemment, il n'est pas question de ramener l'utilisation de l'informatique pour l'utilisation de résolution de problèmes posés par la production du projet aux deux cas cités précédemment ; il s'agit essentiellement de montrer à travers l'analyse de ces deux cas particuliers la nécessité de l'intégration continue de l'information tout au long du projet.

L. BRILLOUIN écrivait au sujet de l'interaction entre l'infor-

mation et la résolution de problème :

"Envisageons un problème qui comporte un certain nombre de réponses possibles lorsqu'on ne possède pas d'informations particulières sur la situation présente. Si l'on parvient à obtenir quelque information sur le problème, le nombre de réponses possibles se trouve diminué et une information totale peut même conduire à une seule réponse possible. L'information est une fonction du rapport des réponses possibles après et avant que l'on l'ait reçue".

Le projet comme système

Le texte qui suit de J.CH.LEBAHAR va éclairer l'approche théorique que nous avons du processus de production du projet (26) :

"Le processus du projet, tel que nous le concevrons ici, c'est-à-dire comme un système particulier de traitement d'une information pour en obtenir une autre, qui permette la construction d'un objet physique, neutralise l'importance de la dimension collective ou individuelle du procès de travail architectural. Les lois générales du procès sont toujours les mêmes quelle que soit l'organisation humaine de sa mise en oeuvre.

En revanche au niveau des problèmes techniques d'organisation du travail, d'interaction entre type concret de projet et type concret d'organisation des tâches, la recherche peut trouver là un objet d'étude pratiquement inexploré et crucial sur le plan opérationnel".

C'est très exactement dans le cadre que nous avons été amenés

à élaborer un modèle systémique du processus de production du projet.

Il s'agit d'un modèle ayant pour objet de rendre compte d'une théorie générale du projet et à valeur heuristique. Ce modèle à ce titre, se devrait de représenter la complexité du projet

Il a pour but :

. de décrire les relations entre les auteurs et les acteurs du projet et la distribution et le traitement de l'information dans le processus de production du projet ;

. d'identifier ainsi tous les niveaux d'intervention dans le projet, non pas au coup par coup, ou dans des suites séquentielles et déductives, mais dans la complexité des allers et retours, des relations dialectiques qu'engendre ce treillis de projets de représentation et de procès dont nous avons parlé plus haut.

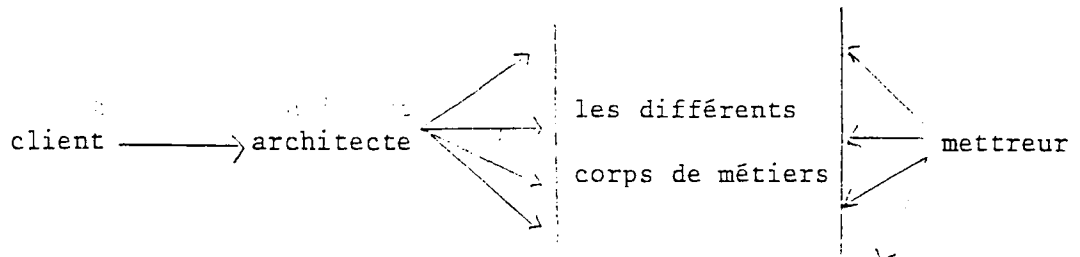
Ce treillis de projets de représentation et de procès de représentation est lié à plusieurs facteurs :

a) la complexité de plus en plus grande de la composition des équipes de maîtrise d'oeuvre et de maîtrise d'ouvrage.

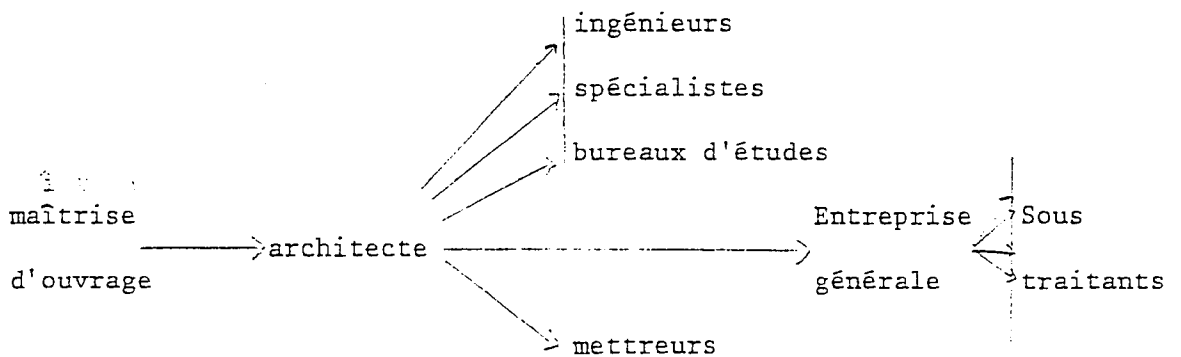
b) la complexité des programmes
la complexité des mises en oeuvre.

c) la volonté d'intégrer le progrès scientifique et technique sous la forme de "nouveaux systèmes de représentation" dans le processus de la production du projet.

a) La relation entre les différents intervenants du projet qui a été jusqu'à très récemment la suivante :



peut être schématisée maintenant comme suit :



La loi sur l'ingénierie a eu pour objet d'entériner une situation qui est l'aboutissement d'une évolution qui lui est bien antérieure.

Ce schéma pour des raisons de commodité graphique ne rend pas compte des transformations qui se sont produites aussi dans l'équipe de maîtrise d'ouvrage.

A part le cas de la maison privée qui n'est pas la commande dominante sur le marché, le client est rarement un individu unique. La plupart du temps la maîtrise d'ouvrage sera constituée d'instances multiples que ce soit dans le cas d'immeuble (copropriétaires/syndic) ou de construction d'une école (municipalité, académie, usager = le corps enseignant, association de parents d'élèves) etc...

Cette démultiplication de l'équipe de maîtrise d'oeuvre et de l'équipe de maîtrise d'ouvrage pose concrètement la question de la circulation de l'information et l'organisation de sa communication.

b) Ces configurations complexes des équipes de maîtrise d'oeuvre et de maîtrise d'ouvrage sont le produit d'autres processus de complexification :

. la transformation de la production de la construction, liée aux progrès de l'industrialisation dans le domaine du bâtiment (industrialisation des composants), mise à disposition de matériaux nouveaux etc..., qui nécessite de la part de l'équipe de maîtrise d'oeuvre, l'intégration, la gestion et l'utilisation opératoire de connaissances scientifiques et techniques de plus en plus vastes et diversifiées.

. l'élaboration de programmes qui intègrent à la fois des connaissances dans le domaine des sciences humaines, des exigences sociales nouvelles, et ces possibilités issues du progrès dans le domaine scientifique et technique, (les programmes hospitaliers nous semblent un excellent exemple d'illustration).

c) Le développement rapide de l'informatique interroge directement le processus de production du projet tant par les facilités de productions nouvelles qu'elle offre : aide à la gestion, traitement de textes, D.A.O. (Dessin Assisté par Ordinateur), que par la réor-

ganisation du travail au niveau opératoire.

Par ailleurs, les possibilités opérationnelles dans le processus de production du projet de la C.A.O. et de systèmes de représentation utilisant à la fois l'informatique et la photographie ou la vidéo obligent à reconsidérer la vidéo et la photographie avec une approche nouvelle (quels sont les types d'informations que ces deux systèmes de représentation peuvent enregistrer et traiter de façon spécifique, comment ces systèmes vont s'articuler à des systèmes informatiques adéquats pour fournir des données ou au contraire permettre de communiquer de nouvelles informations visuelles) ; Dans le cadre de la C.A.O. pour pouvoir donner les instructions convenables pour obtenir le graphisme voulu, il devient urgent que l'architecte s'interroge sur sa pratique graphique (de l'intérêt et de l'importance des ombres propres, des ombres portées, les épaisseurs des traits etc...), sur les nécessités du "rendu" dans le nouveau cadre du fonctionnement de la communication dans le projet.

Nous avons déjà vu que les "nouveaux systèmes de représentation" impliquaient un projet de la représentation. Une nouvelle question apparaît : comment organiser le projet, pour que ce "treillis" de projets de représentation et de procès de représentation s'articule dans un ensemble d'actions cohérentes permettant au flux d'informations nécessaires d'informer le modèle du futur produit architectural au moyen des traitements appropriés.

Le projet d'architecture est un système complexe : il faut

une grande quantité d'informations pour décrire un bâtiment et manipuler des types d'objets variés dont les réseaux de relations sont complexes, pour le concevoir.

De plus, chaque projet d'architecture a un aspect ponctuel, du fait que chaque produit qui en est l'objet est unique même s'il rentre dans le cadre d'une typologie définie.

A cela il faut ajouter la dimension qualitative et esthétique spécifique du projet d'architecture.

Modèle systémique du projet d'architecture

Dans le modèle systémique du projet d'architecture que nous proposons et qui a servi de base heuristique à la recherche expérimentale à laquelle nous nous référons, nous mettons en évidence 3 phases :

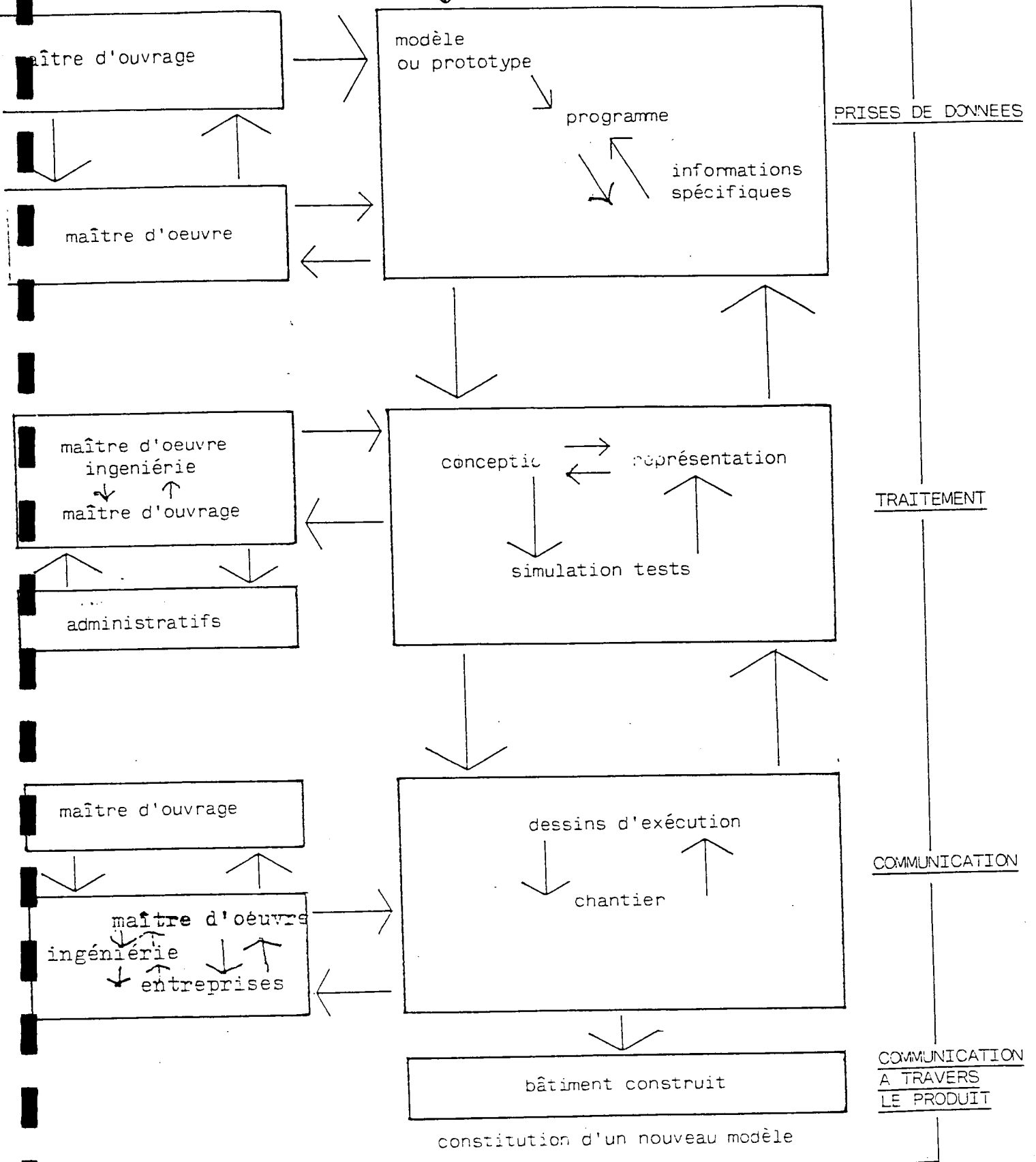
- a) la phase de prise des données,
- b) la phase de traitement - conception,
- c) la phase de communication du projet.

Nous poserons tout d'abord qu'il y a projet à partir du moment où en est énoncée l'intention (si nous nous référons à l'expérimentation citée, le moment où a été décidé de restructurer le quartier Basilique à Argenteuil), le projet se terminant lorsque la construction est achevée, livrée à la consommation.

PROCESSUS DU PROJET D'ARCHITECTURE

ACTEURS
AUTEURS

ACTIONS



Ce processus se développe dans le temps (le projet Basilique a débuté en décembre 1982 et il ne sera pas achevé avant 1989/1990).

a) La phase "prise de données"

A partir du moment où l'intention est énoncée, vont commencer un certain nombre d'études qui ont pour objectif l'élaboration des données/information nécessaires pour la phase traitement des informations, conception/modélisation du futur produit. Cette phase comporte 3 instances de natures différentes mais qui s'informent les unes les autres.

- D'abord ce que nous appellerons les modèles de références : dans notre exemple

. la volonté marquée des élus de la Ville d'Argenteuil que la nouvelle voie soit traitée comme un boulevard urbain. Ce terme "Boulevard Urbain" renvoie à des typologies de formes urbaines, non précises d'ailleurs dans l'esprit de nos interlocuteurs et que, en l'occurrence, nous pourrions classer dans la catégorie des modèles culturels.

. la volonté aussi de traiter les logements sociaux qui vont être construits dans le cadre de cette opération de restructuration en "maisons de ville".

Ces modèles peuvent être comme on vient de le voir d'ordre culturel, ils peuvent être d'ordre sociologique, idéologique, économique etc...

Ces modèles de référence (de ou des produits) ne sont pas

l'apanage des maîtres d'ouvrage, l'architecte appelé à concevoir les produits du projet, a les siens propres constitués par sa culture propre de spécialiste.

- La programmation

La programmation est l'énoncé par la maîtrise d'ouvrage des besoins auxquels devra répondre le futur produit architectural. Cet énoncé, informé par les modèles de référence se doit de donner toutes :

. les informations pertinentes pour la conduite du processus de production du projet,

. les définitions : . fonctionnelles,

. quantitatives,

. qualitatives,

. financières,

. constructives (éventuellement).

Pour formuler sa demande le maître d'ouvrage peut s'adjoindre des spécialistes ; l'architecte peut être consulté. Mais la pratique actuelle des concours, forme obligatoire de la commande publique, ne permet pas à l'architecte de l'opération de participer à l'élaboration du programme ; dans le cadre de cette pratique, ce sera seulement au moyen de l'esquisse ou de l'APS qu'il lui sera possible d'exercer une critique ou des suggestions (rétroaction) sur le contenu du programme.

L'interactivité entre l'énoncé du maître d'ouvrage et l'étude de faisabilité que constituent les premiers modèles opératoires

ne pouvant intervenir qu'après la désignation définitive de l'architecte.

- Les informations spécifiques

Ce sont l'ensemble des informations constituant l'environnement du projet et spécifique à ce projet :

- . réglementations,
- . informations culturelles, sociologiques, économiques etc,
- . informations concernant l'environnement physique,
- . informations techniques.

Ces informations spécifiques informent, elles aussi, la programmation ; mais réciproquement le nouveau programme pourra transformer certaines de ces données et donner lieu ainsi à des études d'impact.

La phase prise de données est donc une étape du projet où s'élabore l'ensemble complexe des données générales du projet qui peuvent donner lieu à une très grande précision.

S'il y a interactivité entre le programme et les données spécifiques du projet, l'information est univoque entre les modèles de référence et la programmation.

D'autre part, si l'architecte peut participer à l'élaboration de cette phase qui est en quelque sorte la fondation du projet, ce ne sera que tout à fait exceptionnellement l'architecte qui aura la commande puisque celle-ci dans le cas le plus général lui sera

attribuée par voie de concours. Il se trouvera donc devant un fait accompli en ce qui concerne l'élaboration de l'information dans cette phase.

De plus, cette information lui sera communiquée sous la forme de documents sur la pertinence de la nature desquels on peut, à juste droit, s'intéresser à l'heure actuelle.

En effet, nous disposons de systèmes de relevés topographiques, de restitution de morphologie du tissu urbain, de traitement de données permettant d'obtenir des cartes thématiques, d'évaluer les qualités bioclimatiques d'un site etc...

La photographie et la vidéo sont aussi des systèmes précieux pour effectuer des relevés aussi bien quantitatifs que qualitatifs : lumière, couleurs, matériaux, textures etc...

La rupture de production entre la phase prise de données et la phase de traitement/conception ne permet pas d'évaluer correctement quels seront les supports d'informations prise de données les plus adéquats pour la phase suivante, pour un projet donné.

b) La phase de traitement - conception

Les actions qui sont menées dans cette phase sont caractérisées par le développement d'une dialectique : conception, représentation qui se concrétise sous formes de simulations, vérifications et de représentations support de communication.

Dès le début de cette phase les actions de l'architecte ont une double orientation de sens contraire.

. une orientation de recherche et de prise d'informations/données qu'il lui faut intégrer dans les différentes hypothèses de modèle opératoire du produit futur.

. une orientation de sens contraire vers la production du modèle opératoire lui-même et son enrichissement qui oblige l'architecte à une analyse critique de ces informations pour ne retenir que celles qui par leur pertinence et leur cohérence contribueront à déterminer l'idonéité du modèle opératoire retenue (28).

Les modèles opératoires sont les modélisations du futur produit architectural que l'architecte élabore sous forme de représentations dès le début de la phase traitement.

Ces premiers modèles opératoires, que Le Corbusier appelait les "croquis de naissance", représentent la ou les premières synthèses répondant aux contraintes souvent contradictoires contenues et élaborées dans la phase de données.

L'architecte enrichira ces modèles opératoires tout au long de cette phase par une série de simulations et aussi de représentations supports de communication des informations voulues avec les autres acteurs du projet (spécialistes, bureaux d'études etc...) et les acteurs du projet (l'équipe de maître d'ouvrage).

C'est dans cet épisode particulier du projet que se trouve située la partie la plus complexe du "treillis" de projet de re-

présentation et procès de représentation.

En effet, l'architecte soucieux de mettre en oeuvre ce qu'il est convenu d'appeler ces "nouveaux systèmes de représentation", passera du procès de représentation (le dessin manuel traditionnel) à des systèmes de représentation (que sont des logiciels de D.A.O., de C.A.O., de synthèses d'images, la maquetoscopie etc...) pour simuler les étapes de constitution du modèle opératoire ou introduire dans ce modèle de nouvelles informations.

L'ensemble de ces allers et retours, de ses interactions entre la graphique et différents systèmes de représentation qui peuvent être utilisés simultanément ou successivement n'ont pas à notre connaissance fait encore l'objet d'études détaillées. Ce type de pratique étant à peine ébauché, mais nous pouvons poser dès à présent que l'utilisation des "nouveaux systèmes de représentation" pour la conception la simulation et la communication interroge directement le mode des prises des informations dans la phase prises de données.

c) La phase de communication du produit

La phase de construction du produit architectural est aussi celle de sa communication concrète. Le produit architectural ne sera concrètement connu que lorsqu'il sera livré à la consommation. C'est ce qui explique en partie la complexité du système projet. On peut distinguer les systèmes compliqués des systèmes complexes.

. Les systèmes compliqués sont des systèmes dont les proces-

seurs nombreux sont connectés uniquement par des relations arborescentes.

. Les systèmes complexes sont des systèmes dont les processeurs (dans le cas présent les acteurs et les auteurs du projet, disons l'ensemble des intervenants) sont connectés par des relations rétro-mettantes (relations rétro-mettantes ou plus généralement rétro-mettance, néologisme forgé par analogie avec transmettance, pour désigner cette famille d'interrelations dans les systèmes qualifiée habituellement par le terme de "feed-back" valable dans la terminologie informatique mais inadapté dans le cas présent).

Ces relations entre les processeurs du système projet sont du domaine de la communication, les supports d'informations étant entre autres, (nous n'évoquerons pas ici le rôle et la part importante des pièces écrites), jusqu'à très récemment le dessin manuel auquel viennent s'ajouter désormais les "nouveaux systèmes de représentation".

Chaque système de représentation est porteur d'un ensemble d'informations qui qualitativement et quantitativement lui sont spécifiques. Le fait de pouvoir utiliser des systèmes de représentation différents pour représenter un même objet qui n'existe pas encore, de pouvoir croiser, recouper ainsi en quelque sorte, les différentes informations qui aident à mieux connaître et évaluer le futur produit architectural, est du domaine de la redondance.

A propos de cette notion de redondance, A. MOLES (30) a écrit :

"un système (ici le modèle opératoire) est d'autant plus intelligible que l'être humain peut projeter sur celui-ci, ou distinguer plus de

formes. Cela revient à dire qu'il a d'autant plus d'intelligibilité qu'il est mieux prévisible, que les séquences d'éléments y sont plus prévisibles, notion que la théorie de l'information exprime par la redondance".

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) ANNIE FORGIA

"La Question de la Représentation" (Urbanisme 203, Sept. 1984).

2) J. LADRIERE

In Encyclopaedia Universalis (T4, P.88).

3) VITRUVÉ

Traduction de Claude PERRAULT 1873, revue et corrigée par
Andrée DALMAS (Balland 1979).

"Les représentations ou, pour parler comme les Grecs, les
idées de la disposition, se font de 3 manières, à savoir :
par l'ichnographie, l'orthographie et la scénographie.

L'ichnographie est le tracé à la règle et au compas du plan
d'un édifice, dans un petit espace, comme si c'était le ter-
rain ; l'orthographie représente, aussi dans un petit espace,
l'élévation d'une des faces dans les mêmes proportions que
doit avoir l'ouvrage que l'on veut construire ; la scénogra-
phie fait voir l'élévation non seulement d'une des faces et
des côtés, mais aussi des parties enfoncées, et cela par le
concours de toutes les lignes à un point central.

4) ALBERTI

De re aedificatoria (Florence 1485), Traduction A. FORGIA.

"Nous commencerons donc comme ceci : l'architecture dans son
ensemble est constituée des tracés et de la construction. Toute
la propriété et la science des tracés sont employées afin

d'avoir la méthode exacte et précise pour relier et unir les lignes et les angles par lesquels la forme de l'édifice est enveloppée et enfermée. Cependant, à la vérité, la fonction et le service du tracé est de prescrire aux édifices et aux parties de l'édifice, un emplacement convenable, une proportion déterminée, une mesure conforme et une disposition agréable et l'aspect de celui-ci reposent déjà dans le tracé.

Et le tracé ne contient rien en soi, qui le fasse dépendre des matériaux, mais est tel que nous percevons les tracés être les mêmes dans de nombreux édifices où l'on observe une seule et même forme, c'est-à-dire où leurs parties et la disposition de chacune de ces parties et l'ordre qui les lie concordent avec les angles et les lignes. Il sera permis de tracer les configurations en entier par la pensée et l'esprit, les matériaux ayant été séparés du tout. Nous concevrons cette chose en notant et déterminant les lignes et les angles par une orientation et une liaison exacte.

Puisqu'il en est ainsi, donc le tracé sera un protocole déterminé et immuable conçu par l'esprit, fait de lignes et d'angles et achevé par la pensée et une intelligence érudite".

5) PH. DE L'ORME

"L'Architecture" (Pierre MARDAGA éditeur 1981).

6) J.M. SAVIGNAT

"Dessin et Architecture du Moyen Age au XVIIIème Siècle"
(E.B.A. 1983).

- 7) G. VASSARI
"Le Vite" T2 (Edizioni per il Club del Libro Milano 1962).
- 8) P.A. ROSSI
"Le Cupole del Brunelleschi" (Calderini, Bologna 1982).
- 9) CH. LEBAHAR
"Le Dessin d'Architecte - simulation, graphique et degré d'incertitude" (Editions Parenthèses 1983).
- 10) P. FRANCASTEL
"L'image, la vision et l'imagination : de la peinture au cinéma" (Médiations, Denoël/Gonthier 1983).
- 11) W.J. MITCHELL
"Computer aided architectural design" (Van Nostrand Reinhold Company, New York 1977).
- 12) J. CH. LEBAHAR
Opus cité.
- 13) J.L. LE MOIGNE
"La théorie du système général, théorie de la modélisation"
(P.U.F. 1977).
- 14) J.P. PIAGET
"Les mécanismes perceptifs" (P.U.F. 1961).

15) J.CH. LEBAHAR

Opus cité.

16) J. SUMMERSON

"The case for a Theory of Modern Architecture"

(RIBA Journal 1957, Vol. 64, P. 309-10).

17) ALBERTI

Opus cité.

18) Architecture, Architectes, Enseignement, Institution, Profession, Anthologie 1790 - 1948 (I.F.A. 1981).

19) J.CH. LEBAHAR

Opus cité

20) W.J. MITCHELL

Opus cité

21) Cité par W.J. MITCHELL

Opus cité

22) W.J. MITCHELL

Opus cité

23) P. QUINTRAND, J. AUTRAND, M. FLORENZANO, M. FREGIER, J. ZOLLER

"La C.A.O. en Architecture" (Hermès 1985).

24) Encyclopaedia Universalis (T8, P. 1083).

25) J.H. FRAZER, J.M. CONNON

"A Conceptual seeding technique for architectural design"

(in Proceedings du Congrès International sur l'emploi des ordinateurs dans l'Architecture, la Construction et la Plannification Urbaine, Berlin 1979).

26) J.CH. LEBAHAR

Opus cité.

27) L. BRILLOUIN

"Science and Information Theory" (Academic Press, New York 1955).

28) F. GONSETTE

"La Géométrie et le Problème de l'Espace" (Editions du Griffon Neufchatel, Suisse).

29) J.L. LEMOIGNE

Opus cité.

30) A. MOLES

"Théorie de l'information et perception esthétique"

(Denoël/Gonthier 1972).

PRISES DE DONNEES

ET

TRAITEMENT DE L'INFORMATION

INTRODUCTION

Dans ce chapitre nous commencerons par présenter les "systèmes de représentation" utilisés pour les prises de données les plus usuellement accessibles.

Cette présentation n'est nullement exhaustive, il s'agit seulement de montrer qu'il y a un ensemble de systèmes existants capables, pour les différentes catégories d'informations spécifiques à un site.

Nous ne traiterons pas ici les systèmes appliqués à la programmation, notamment les systèmes d'allocation spatiale, ceux-ci ayant déjà fait l'objet d'une littérature abondante.

Ensuite en nous appuyant sur l'expérimentation d'Argenteuil nous essaierons de développer les conséquences méthodologiques de cette expérimentation sur :

- les méthodes de prises de données,
- les méthodes de conception architecturale basée, non plus sur le concept de "parti", mais sur la notion d'hypothèses, de modèles,
- les méthodes de mises en oeuvres de "projets de représentation".

I) Systèmes de représentation utilisés pour les prises de données

A L'ECHELLE DU PAYSAGE

A la différence des modèles "cartographiques" de terrain (c'est-à-dire de cartes), qui jusqu'à présent étaient les seuls disponibles (cotes, hachures, courbes de niveau), les modèles numériques de terrain se prêtent à toutes sortes de variantes de présentation et d'exploitation, qui tendent à rendre plus commode et plus efficace la prise en compte du relief dans les études ou les projets liés à la surface topographique. A la carte de base classique (pour la France, cette carte est à l'échelle du 1/25 000 et couvre l'ensemble du territoire, ainsi que les échelles dérivées au 1/50 000 et 1/100 000), semble donc se substituer, du moins pour l'ingénieur et le chercheur disposant de matériel informatique, une carte numérique de base qui constitue un outil beaucoup plus souple que le document-papier traditionnel, dont les seules variantes de représentation sont obtenues par reproduction photographique et combinaison de planches de couleur séparée.

A partir de cette numération peuvent ainsi être restitués :

- Des blocs diagrammes permettant des visualisations en perspective de paysages. Ces blocs diagrammes peuvent constituer d'excellents supports pour vérifier l'impact d'équipements importants (installation d'une station de sports d'hiver par exemple) ou d'aménagements à l'échelle du territoire.

- Des cartes d'intervisibilité qui permettent de vérifier les impacts visuels d'équipements (passages de lignes de haute tension, ligne de chemin de fer etc...) dans le cas de paysages sauvegardés.
- Des cartes d'ensoleillement qui permettent de vérifier la validité de l'utilisation de procédés constructifs relevant de l'architecture dite "solaire", dans des secteurs donnés.
- La photo interprétation a fait l'objet d'une publication à la fois précise et complète de la part du STU (1).

A L'ECHELLE DE LA VILLE

La restitution stéréophotogrammétrique appliquée à l'urbanisme :

Le concours apporté à l'urbanisme par la photogrammétrie repose sur l'idée maîtresse d'utiliser les photographies aériennes stéréoscopiques pour l'établissement de documents d'étude de protection des centres urbains ou de leur aménagement.

Le programme de tracé automatique mis au point par l'I.G.N. permet de calculer deux types de perspectives :

- . coniques (simulations de photographies),
- . cylindriques (plans géométraux, anoxométries).

La méthode informatique mise en oeuvre présente les avantages suivants : rapidité, précision, souplesse d'utilisation. La souplesse d'utilisation, en l'occurrence c'est : la possibilité de

multiplier les perspectives en changeant le point de vue, l'axe, le champ ; la possibilité, au niveau de la vaste quantité des informations, de combiner les données de procédés aussi différents que les techniques photographiques (de la photographie à la photogrammétrie) et la lecture directe d'un plan masse permettant ainsi d'apprécier la qualité d'insertion d'immeubles en projet dans un quartier ancien.

Principe de base :

La méthode utilisée, qui consiste à décomposer le volume bâti en polyèdres convexes permet :

. de traiter des volumes très complexes sans les diviser, et par conséquent de les dessiner sans hiatus disgracieux,

. de représenter une zone pouvant atteindre plusieurs dizaines d'hectares, même dans les quartiers anciens où les constructions sont tourmentées, sans que le calcul ne demande des temps prohibitifs,

. de traiter des éléments architecturaux tels que des escaliers, des intérieurs d'édifices.

Documents établis :

Selon les éléments qui intéressent l'urbaniste, la perspective peut se présenter :

. sous forme entièrement graphique (ensemble ancien, ensemble neuf sans son contexte, combinaison ensemble ancien + ensemble neuf projeté, vues externes d'un quartier rénové etc...),

. sous forme de photomontage, où la perspective de l'ensemble

projeté est alors intégrée dans une photographie de l'état actuel du site.

A L'ECHELLE DU BATIMENT

La photogrammétrie :

On groupe sous le nom de photogrammétrie l'ensemble des techniques qui permettent de déterminer la forme, les dimensions et la position d'un objet (au sens le plus large du terme) à partir de perspectives de cet objet enregistrées photographiquement.

Le processus photogrammétrique comprend 4 phases : enregistrement photographique des perspectives et reconstitution des faisceaux perspectifs, définition de la position des deux faisceaux dans le système de référence donné, identification des couples de rayons homologues et recherche de la surface, lieu géométrique des points d'intersection de tous les couples de rayons homologues, suivie de mesures sur cette surface.

Les 3 dernières phases constituent la restitution photogrammétrique. Cette opération aboutit à la formation d'un modèle sur lequel on pourra faire des mesures.

Comme technique de mesure présentant les avantages de l'instantanéité, de l'enregistrement de toute la surface de l'objet et de la conservation de l'enregistrement, la photogrammétrie est appliquée, entre autre, à l'étude de la forme et des dimensions d'objets architecturaux, ainsi qu'au relevé des déformations de ces objets.

A cet égard cette technique est irremplaçable dans l'étude et la

conservation des objets architecturaux relevant du patrimoine.

Développement photographique des façades :

On appelle ainsi un document obtenu par assemblage de photographies métriques à axes horizontaux ou inclinés, redressées et mises à l'échelle dans le plan des façades sur canevas topographique.

Expérimentée tout d'abord sur la place des Vosges à Paris, puis mise en oeuvre sur plusieurs sites protégés, cette technique apporte à l'information photographique sur les façades une possibilité de mesures.

Bien entendu la valeur métrique de ces assemblages photographiques n'existe que dans le plan des façades, pour lequel toute déformation perspective a été éliminée.

Ces documents sont très utilisés pour l'étude de la transformation des rues anciennes, car ils donnent une excellente vision des éléments composants les façades et de leur état actuel.

Pour des raisons de maniabilité et de visibilité, les développements photographiques de façades sont généralement exécutés à l'échelle de 1/50, la précision que l'on peut en attendre est de l'ordre de 20 cm, c'est-à-dire de quelques millimètres sur le document.

Les relevés en infrarouge :

Le C.E.T.E. de Strasbourg a expérimenté, dans le cadre des opérations effectuées dans le secteur sauvegardé de Strasbourg, un procédé de relevé de façades par utilisation de photographies

en infrarouge.

Le principe est le suivant : les façades concernées, généralement en pans de bois, ont été revêtues au cours des ans de couches d'enduits qui empêchent de lire les qualités esthétiques et matérielles de ces pans de bois.

L'utilisation de la photographie en infrarouge à l'aide d'une chambre métrique permet de visualiser ce qui se trouve sous l'enduit, sans toucher à celui-ci (les pans de bois et les matériaux de remplissage n'ayant pas les mêmes taux d'émission en infrarouge).

Ces photographies redressées permettent de dessiner avec exactitude le tracé des pans de bois, et de vérifier leur qualité esthétique.

D'autre part l'utilisation des techniques des équidensités colorées appliquée aux clichés obtenus en infrarouge, devrait autoriser, avec une certaine pratique, une expertise de l'état des pans de bois, et de l'homogénéité des matériaux de remplissage.

Le grand intérêt de cette technique est son caractère non destructif, puisqu'elle rend inutile l'utilisation des sondages.

LES ANALYSES DE SITE

- Les relevés de géomètres

Les géomètres disposent désormais de logiciels permettant, à partir des relevés topographiques dont les données sont enregistrées automatiquement, de tracer les configurations des terrains à relever, dessiner des courbes de niveaux, d'optimiser les

plans de drainage etc...

- Les études énergétiques

A partir des relevés des géomètres existent des logiciels tels que IMPACT (CERT. ONERA - DIDIER ET PELLEGRIN architectes) qui permettent de dresser le bilan énergétique d'un site donné. Ce site est divisé en facette à partir de courbes de niveaux et est analysé par un "héliodon". "L'héliodon" est l'extension de la perspective conique à la simulation d'enseulement. Le point de vue est rejeté à l'infini et la direction de visée fixée par la hauteur et l'azimut du soleil : on obtient ainsi une représentation du terrain "tel qu'il est vu par le soleil à l'instant choisi".

- La photographie et la vidéo

Ces deux systèmes de représentation ne sont pas nouveaux, loin de là. La photographie a plus de 150 ans et la vidéo pas loin de 50 ans. Ce qui permet de les classer dans les nouveaux systèmes de représentation ; c'est l'approche nouvelle que l'on en a, compte tenu de ces systèmes de simulation puissants que sont les images de synthèse.

En effet, si l'on veut prendre des informations que l'on puisse traiter par l'ordinateur à partir d'une image photographique ou vidéographique ou si l'on veut introduire dans une image photographique ou vidéographique de nouvelles informations issues d'un traitement informatique, il faut utiliser la photographie et la vidéo comme des "nouveaux systèmes de représentation" à part en-

tière, c'est-à-dire avec rigueur.

L'usage essentiellement pictural ou scénographique qui avait été jusqu'à présent celui de ces deux systèmes de représentation avait amené, en ce qui concerne les informations que l'on pouvait obtenir à partir de leur utilisation, à confondre "signes" avec "indices".

Nous définirons un indice comme un fait observable, qui renseigne l'observateur sur un autre fait non actuellement observable : la forme, la couleur, l'altitude et la direction des nuages peuvent être un indice du temps qu'il va faire.

Les signes sont une classe d'indices produits artificiellement par un émetteur pour communiquer à un récepteur les états non observables, les significations des énoncés qu'il émet.

J. MITRY (2) a écrit :

"Il n'est d'image, évidemment que du concret... Un film, ce sont d'abord des images et les images de quelque chose. C'est un système d'images (les photogrammes) ayant pour objet de décrire, de développer, de narrer un événement ou une suite d'événements quelconques.

Mais ces images, selon la narration choisie, s'organisent en un système de signes... Elles ne sont pas uniquement signe comme les mots, mais d'abord objet, réalité concrète : un objet qui se charge (ou que l'on charge), d'une signification déterminée... au cinéma, par exemple "un cendrier où les mégots s'empilent marquent la fuite des heures". Or cette idée est bien distincte de ce qu'est le cendrier, devenu un signe momentané, mais dont l'objet n'est pas de rivaliser avec les pendules..."

La photographie (3) ainsi que l'image animée (4), par le rapport direct de l'image aux objets représentés (la photographie d'une chaise donnée est cette chaise là et pas une autre) et la variété des informations qu'elles fournissent sur ces objets, sont des systèmes de représentation irremplaçables pour la prise de données.

II) Les méthodes de prises de données

Lorsque nous avons été confrontés au problème de la restructuration du quartier Basilique à Argenteuil, nous nous sommes trouvés, en ce qui concerne la prise des données concernant le quartier, en situation d'expertise. Il fallait, pour pouvoir répondre aux questions, représenter quoi? Pourquoi faire ? Poser la question comment ? et y répondre.

En première analyse le tissu urbain de ce quartier avait souffert d'avoir été gelé pendant une vingtaine d'années par un P.O.S. lié au premier tracé de la voirie. Un certain nombre de constructions se retrouvaient de ce fait frappées d'insalubrité.

Le nouveau tracé de la voirie s'inscrit en diagonale par rapport à l'ordre de la voirie d'Argenteuil qui est relativement orthogonale, les voies étant, grosso modo, parallèles ou perpendiculaires à la Seine.

Ce tissu, relativement complexe, porte encore sur le plan morphologique la marque de l'histoire économique, sociologique et culturelle de la ville ; et l'attitude de la municipalité à son égard est du type de l'attachement à un patrimoine, même si ce tissu ne possède aucun bâtiment remarquable (la Basilique a été reconstruite à la fin du XIXème Siècle). Mais, justement, ce tissu, que l'on pourrait considérer comme quelconque, a son identité propre et le projet est d'y intervenir sans lui faire perdre ses caractéristiques et en répondant aux programmes proposés : tracé

d'une nouvelle voirie et construction d'environ 400 logements sociaux.

Il nous fallait donc déterminer les systèmes de représentation qui nous permettraient :

1) de relever et de communiquer la complexité et la richesse de ce tissu,

2) d'être les supports d'informations utilisables dans la phase traitement/conception du projet,

3) de vérifier la faisabilité d'interface de ces systèmes avec les systèmes disponibles en matière de C.A.O. pour pouvoir faire les simulations et les vérifications nécessaires de la pertinence des hypothèses proposées.

D'autre part, les différents systèmes sont porteurs chacun d'informations spécifiques. Il fallait, donc, les choisir en fonction d'une cohérence, de façon à ce que ces informations se recourent pour approcher, au plus près, une connaissance valide du futur produit :

- nous étions déjà en possession des plans de foncier usuels,
- nous avons procédé à un relevé photographique des éléments marquants des différentes typologies constructives constitutives du tissu.

L'utilisation de la photographie nous a aidé à mettre en évidence par exemple le rôle joué par le traitement des clôtures, dans l'organisation des espaces extérieurs.

- La vidéo a malheureusement été sous-employée, pour des raisons financières. Mais les images qui ont été enregistrées, puis utilisées, sont forme d'un petit document de communication pour la SEMARG, la société d'aménagement, nous ont permis une lecture et une mise en évidence de la continuité et de la qualité d'espaces extérieurs à conserver et à traiter dans le projet d'aménagement.

Ces images photographiques et vidéographiques ont complété d'une façon nécessaire les informations que nous pouvions obtenir au moyen du plan du foncier et du relevé stéréophotogrammétrique, par la richesse et la variété des informations visuelles qu'elles contiennent.

- Le relevé stéréophotogrammétrique a été retenu :

. pour ses qualités propres qui permettent d'obtenir une grande quantité d'informations volumétriques complémentaires des informations fournies par le plan foncier,

. parce qu'il offre la possibilité de fournir des représentations de ces informations sous la forme de pratiquement tous les moyens de représentation usuels : plans de toitures, coupes sur le tissu, vues axonométriques et perspectives à l'intérieur du tissu.

Ces qualités sont connues, mais de plus, en étudiant le système, nous avons évalué la faisabilité d'expérimentations de certaines de nos hypothèses théoriques en nous appuyant sur ce système :

1) Les prises de données

La possibilité d'adresser chaque volume bâti dans des fichiers dressés par îlots (voir fig.).

Ceci nous permettait par la suite d'obtenir ce que nous avons baptisé "l'effet gomme", c'est-à-dire, de supprimer dans des sorties graphiques demandées à cet effet, la représentation du bâti appelé à disparaître à cause de la construction de la nouvelle voirie, et de la disparition des constructions frappées d'insalubrité ; donc une lecture de l'impact sur le tissu de ces différentes disparitions.

De plus, en ce qui concerne les constructions frappées d'insalubrité, l'effet gomme nous permettait de représenter l'impact d'au moins deux hypothèses : une hypothèse haute (tout ce qui était frappé d'insalubrité disparaissait) et une hypothèse basse (certains bâtiments frappés d'insalubrité partielle étaient conservés dans le cadre de différentes négociations).

Ces premières utilisations de la stéréophotogrammétrie nous permettaient donc :

a) d'obtenir les données sur le site dans l'état existant,

b) d'obtenir des données futures sur le site concernant l'impact des libérations foncières.

2) Le traitement des données

Nous voulions démontrer la faisabilité de la continuité de l'information dans le projet : aussi bien dans le sens prise de données, traitement/conception, que dans le sens de l'intégration de l'information issue du traitement/conception dans l'information issue de la prise de données.

Pour cela, il nous fallait trouver parmi les logiciels de C.A.O. disponibles des logiciels interfaçables avec TRAPU le logiciel de l'I.G.N., faire construire ces interfaces, vérifier la validité de nos hypothèses et en tirer les conclusions méthodologiques..

Ainsi que nous l'avons écrit plus haut, les interfaces ont pu être construites.

- Dans le sens TRAPU, INSIT-EUCLID.

EUCLID pouvant absorber la base de données de l'I.G.N.

EUCLID nous intéressait par sa capacité de traiter des ensembles volumétriques complexes et donc de représenter plus particulièrement les espaces extérieurs.

Par exemple, le traitement de carrefour entre la nouvelle voirie et la voirie existante.

Dans ce cas particulier, l'organisation du fichier I.G.N. par ilot, si elle était commode pour la réalisation de "l'effet gomme", s'est révélée défectueuse, parce que pour le traitement d'un carrefour constitué par le croisement de deux voies, il nous fallait traiter 4 fichiers.

Ce détail qui alourdit les procédures de traitement montre encore une fois les rapports, qu'il faut gérer concrètement, qui existent entre l'objet, ses représentations, et l'aspect opératoire de ces représentations.

- Dans le sens KEOPS - TRAPU mais aussi dans le sens TRAPU - KEOPS.

Dans ce dernier cas, KEOPS sait lire la base de données TRAPU mais ne peut pas gérer un fichier dépassant la taille de l'îlot et ceci à condition de créer, pour un îlot, deux fichiers à partir de données de TRAPU.

De plus, lorsque les volumes sont nombreux, il faut les simplifier parce que la capacité de la mémoire est limitée. Les perspectives sont données à priori sans lignes cachées, on peut obtenir ces dernières mais cela demande plus de temps.

Nous avons retenu KEOPS pour travailler au niveau de l'îlot.

- Dans le sens STAR - TRAPU

STAR est un logiciel de constructeur. C'est un logiciel qui nous a semblé utile, compte tenu de notre problématique, pour traiter de petits projets s'insérant dans la continuité du tissu.

Il apparaît donc clairement dans l'exposé de cette articulation entre les systèmes de prise de données et les systèmes de traitement, même si l'expérimentation pour des raisons financières,

III) Concept de "parti" et notions "d'hypothèses"

"Il s'agit maintenant pour l'architecte de transformer les problèmes posés dans son diagnostic, contenu dans la "base graphique" qui constituera un point de départ, en modèle d'objet architectural qui, à son tour, sera instrumenté lors de la réalisation des plans d'exécution" (5).

Cette "base graphique" transformée en modèle du futur produit architectural est considéré comme l'énoncé du "parti architectural" si l'on utilise le jargon issu des pratiques de l'ancienne Ecole des Beaux-Arts.

Cette notion qui s'était développée dans la pratique des concours et notamment des concours sur esquisses dans l'ancienne Ecole, continue à subsister dans la pratique actuelle des concours comme accès prépondérant à la commande publique et même privée.

Le "parti" peut être bon, fort, etc... ou même mauvais, dans tous les cas il recouvre la clarté de la lisibilité des propositions architecturales avancées comme réponses par l'architecte aux questions de la programmation dans l'environnement général des données du projet.

Le "parti" dit bien ce qu'il veut dire :

C'est-à-dire que l'architecte a pris "parti" pour telle organisation des espaces, pour telle inscription dans le site, pour telle formulation esthétique des formes architecturales.

n'a pu être menée complètement que sur la base de la stéréophotogrammétrie et du système TRAPU comme système de prises de données et de communication de ces informations, que des procédures ne peuvent se mettre en place dans un modèle uniquement séquentiel du projet.

Ces procédures peuvent permettre la construction de passerelles multiples entre la phase prise de données et la phase conception/traitement des informations ces deux phases semblant donc s'imbriquer petit à petit l'une dans l'autre, du fait des allers et retours rendus possibles.

Ces passerelles obligent à poser clairement les stratégies de représentation et par conséquent les méthodes de conception, pour pouvoir faire les prises de données avec les systèmes adéquats pour permettre la circulation de l'information.

Il ne peut s'agir de recettes. On l'a vu précédemment dans la partie théorique : si l'on peut essayer d'énoncer une théorie générale du projet, chaque produit architectural est particulier, même s'il rentre dans le cadre d'une typologie plus générale.

Dans la pratique des concours, l'architecte ne peut présenter qu'un seul "parti" et pour pouvoir le "pousser" au maximum, il va être tenté de rechercher ce parti et de le trouver le plus rapidement possible.

La rapidité du traitement de l'information et les possibilités multiples qu'offrent les nouveaux systèmes de représentation autorisent à explorer de nouvelles méthodes de constitution du modèle opératoire du futur objet architectural.

Si l'on peut dégager les règles générales d'évolution du modèle opératoire à travers toutes les phases de simulations, d'enrichissement et de précision des informations qui participent à cette évolution, et de ses différentes communications, on n'a jamais été en mesure de dégager celles qui régissent sa constitution. De même que l'on apprend à résoudre les problèmes en les résolvant (6), en architecture on apprend à passer du diagnostic au modèle opératoire de départ en le faisant. Il n'y a pas de règles qui régissent la constitution des modèles, mais il n'est pas impossible de concevoir un modèle de l'activité de construction de modèles.

Nous ne développerons ici que les possibilités méthodologiques que nous avons explorées au moyen de l'expérimentation sur Argenteuil.

Elles sont pour l'essentiel de deux ordres :

- 1) l'exploration d'une méthode de la conception basée sur la notion de travail sur l'hypothèse.

2) L'influence des nouveaux systèmes de représentation sur la modélisation des futurs produits.

1) La méthode de travail sur hypothèses

Dans la mesure où dans le projet faisant l'objet de l'expérimentation, nous voulions développer des études interactives faites à des échelles différentes :

- de la problématique du quartier à celle de l'îlot,
- de celle de l'aménagement urbain à celle de la construction.

Il ne pouvait être question de traiter ce projet d'une façon déductive, disons arborescente : trouver un parti général d'aménagement, puis des parties de traitement de chacun des îlots, issus du parti général d'aménagement, puis des partis de typologie de logement susceptibles de s'insérer dans les partis de traitement des îlots.

Il nous fallait travailler en quelque sorte sur tous les fronts à la fois et par conséquent :

- sur plusieurs hypothèses d'aménagement général du quartier, notamment au niveau du traitement de la nouvelle voirie : traitement séquentiel, traitement symétrique, traitement dissymétrique etc...,

- sur différentes hypothèses de traitement des différents îlots, en les testant à chaque fois dans leurs interrelations avec différentes hypothèses générales d'aménagement, en observant les

modifications qu'il fallait opérer de part et d'autre,

- enfin travailler sur les hypothèses de typologies de logements qui s'intègrent dans cette dialectique et en soient l'expression de la richesse. D'autre part ces hypothèses de typologies de logements devaient être formulées de façon à ne pas bloquer l'intervention des architectes d'opération à venir.

Tous ces allers et retours étaient rendus possibles à la fois, par la puissance de traitement, et l'interfaçade des logiciels retenus.

Il faut souligner que dans ces allers et retours se sont intercalées des études graphiques manuelles qui étaient autant de schémas d'orientation faisant le point sur les différentes hypothèses en cours d'élaboration.

De plus, ces hypothèses n'étaient pas des hypothèses cloisonnées ; tout au long de la démarche ces différentes hypothèses ont agi les unes sur les autres.

Si nous prenions une image pour décrire ce processus de travail se serait celle du labyrinthe. Mais d'un labyrinthe particulier : un labyrinthe où, en quelque sorte, le parcours d'une impasse informerait le parcours général du labyrinthe qui pourrait de plus avoir plusieurs sorties possibles.

En effet, si pour dans le cadre d'une hypothèse donnée, A, nous arrivions à une proposition inacceptable, il restait néanmoins la mémoire des informations et des propositions traitées dans le

cadre de cette hypothèse.

Certaines de ces informations ou propositions traitées, jugées comme intéressantes pouvaient être réinjectées dans une autre hypothèse, B, qui pouvait, bien qu'ayant progressé plus loin dans l'étude, se retrouver à son tour jugée comme insatisfaisante et les nouvelles informations ou propositions ainsi traitées pouvaient être soit réinjectées dans l'hypothèse, A, ou dans une autre, l'hypothèse, C, etc...

Cette méthode de travail sur hypothèses impliquait des représentations :

- des hypothèses elles-mêmes : hypothèses d'aménagement au niveau du quartier, des îlots, hypothèses de typologies des logements,
- des simulations d'intégration des hypothèses à des échelles d'étude différentes, les unes par rapport aux autres, aux fins de vérification et aussi de communication.

Ce travail d'études sur hypothèses nécessite une circulation particulièrement efficace de l'information entre les différents partenaires du projet. Il faut que la communication des différentes étapes d'études des différentes hypothèses se fasse correctement entre l'équipe de maîtrise d'oeuvre et l'équipe de maîtrise d'ouvrage et que l'information circule correctement aussi à l'intérieur de ces différentes équipes.

A ce titre le travail sur hypothèse nécessite de réunir globalement en amont une masse d'informations importantes qui, d'habitude, sont fournies petit à petit tout au long du développement du projet.

Cette approche méthodologique encore embryonnaire commence pourtant à émerger : aux Etats Unis pour certains concours il est demandé aux candidats plusieurs propositions de réponses (3 par exemple).

Cette méthode de travail sur hypothèse oblige à prendre en compte la question spécifique de la mémoire.

"L'identification de l'organisation d'un système entraîne aussi celle d'une communication d'informations : d'un réseau de communication. Il y a communication quand il y a organisation et réciproquement. La remarque est triviale dès lors que nous convenons qu'il n'existe pas de communication sans mémoire et l'organisation se construit autour de la mémoire". (7)

La question de la mémorisation des informations dans le projet, quelque soit le niveau de traitement et d'intégration ou non de ces informations dans le projet, dans le cadre de la modélisation du futur produit architectural, est une question méthodologique de fond qui nécessite une étude à part entière qui sort largement du cadre de ce compte rendu de recherche. Cependant nous voulons indiquer rapidement que dans le système projet se constitue un système de mémorisation qu'il ne faut pas confondre avec le modèle opératoire.

Outre les problèmes spécifiques de représentation que pose la communication du modèle opératoire à chacune des étapes de son évolution, et qui est la représentation d'une certaine quantité d'in-

ment ainsi que de leur continuité dans le projet global d'aménagement du quartier Basilique. Dans ce cas la possibilité de tester les hypothèses d'études à l'échelle de l'îlot et du quartier a posé de multiples questions sur les rapports entre la continuité de ce traitement et l'organisation du foncier.

Enfin nous évoquerons un dernier aspect des influences formelles.

Il peut paraître paradoxal qu'un système comme la stéréophotogrammétrie appliquée à la représentation de la morphologie urbaine, mis au point par l'I.G.N., ne donne pas les courbes de niveau, ce qui est pourtant le cas.

Dans ce cas, il nous semble qu'il y a inversion des propositions : c'est-à-dire que c'est la conception du système de prises de données qu'est la représentation stéréophotogrammétrique, qui est influencée par une certaine pratique de l'approche du foncier.

b) La problématique des échelles

L'expérimentation sur Argenteuil nous a confronté aussi à un autre aspect des multiples questions que soulèvent l'utilisation des "nouveaux systèmes de représentation", qui est celui du développement de l'échelle dans le projet.

Lorsque nous avons fait faire les relevés stéréophotogrammétriques, ceux-ci étaient à une échelle de 2 mm/p.m. Ensuite lorsque nous avons travaillé au niveau des îlots, les études étaient menées à une échelle de 5 mm/p.m.

l'espace architectural.

Il s'agit d'ailleurs plus de l'établissement de moyens de représentation dont le développement est conditionné par leur utilité opératoire dans le cadre de nouveaux concepts.

La rationalisation de l'espace architectural est liée à l'objectivation de l'espace, d'où la nécessité de moyens opératoires relevant de l'objectivité mathématique.

Nous l'avons vu ci-dessus, les moyens de représentation qu'utilisent "les nouveaux systèmes de représentation" sont toujours les géométriques et la perspective. Mais ce qui est de nouveau c'est la quantité d'informations manipulables à l'aide des "nouveaux systèmes de représentation" et les conséquences de ces possibilités de manipulation.

Un autre aspect est la difficulté, dans l'état des systèmes disponibles, de gérer ce que nous appellerons le "flou", les imprécisions que le modèle opératoire pourra comporter à tel ou tel stade de son élaboration : les ordinateurs sont redoutablement précis : l'information à traiter a été fournie à l'ordinateur ou bien il ne le possède pas.

Dans le cadre de l'expérimentation d'Argenteuil cet aspect de la quantité et de la précision de l'information a joué un rôle incontestable dans la façon où nous avons été amenés à traiter deux types de problématiques.

- Le boulevard urbain,

- Les espaces extérieurs.

Dans le cas du traitement de la nouvelle voirie la capacité que nous avons de manipulation d'une grande quantité de données concernant la morphologie du tissu urbain pour simuler et tester les hypothèses de travail a eu le résultat suivant :

La demande de traiter cette nouvelle voirie en boulevard urbain soutendait l'idée de traiter les façades sur le boulevard, indépendamment du tissu dont elles étaient en quelque sorte la peau ; le tissu urbain à l'intérieur des îlots devant être traité ensuite au coup par coup.

La quantité d'informations concernant la morphologie du tissu urbain, qu'un système comme TRAPU permettait de représenter lorsqu'on l'utilisait pour vérifier des hypothèses de travail sur le "Boulevard", interdisait ce type d'approche, et nous obligeait (c'est-à-dire la maîtrise d'oeuvre aussi bien que la maîtrise d'ouvrage) à prendre en compte la totalité du tissu, les façades sur le "Boulevard" étant un des aspects de ce tissu.

- La question du traitement des espaces extérieurs est un peu différente, l'utilisation de l'information nécessitant beaucoup de précision.

Nous nous sommes rendu compte que le traitement de ce type d'espace nécessite finalement pour ses représentations pratiquement autant d'informations formelles que pour la représentation du bâti. Ce fait, dans les opérations de communication avec les maîtres d'ouvrages, a changé notablement leur attitude vis à vis du traitement des espaces extérieurs et de l'importance de leur traite-

ment ainsi que de leur continuité dans le projet global d'aménagement du quartier Basilique. Dans ce cas la possibilité de tester les hypothèses d'études à l'échelle de l'îlot et du quartier a posé de multiples questions sur les rapports entre la continuité de ce traitement et l'organisation du foncier.

Enfin nous évoquerons un dernier aspect des influences formelles.

Il peut paraître paradoxal qu'un système comme la stéréophotogrammétrie appliquée à la représentation de la morphologie urbaine, mis au point par l'I.G.N., ne donne pas les courbes de niveau, ce qui est pourtant le cas.

Dans ce cas, il nous semble qu'il y a inversion des propositions : c'est-à-dire que c'est la conception du système de prises de données qu'est la représentation stéréophotogrammétrique, qui est influencée par une certaine pratique de l'approche du foncier.

b) La problématique des échelles

L'expérimentation sur Argenteuil nous a confronté aussi à un autre aspect des multiples questions que soulèvent l'utilisation des "nouveaux systèmes de représentation", qui est celui du développement de l'échelle dans le projet.

Lorsque nous avons fait faire les relevés stéréophotogrammétriques, ceux-ci étaient à une échelle de 2 mm/p.m.

Ensuite lorsque nous avons travaillé au niveau des îlots, les études étaient menées à une échelle de 5 mm/p.m.

Pour tester les études au niveau des îlots il nous fallait renvoyer le produit des études menées à 5 mm/p.m dans la base de données constituée d'informations à une échelle de 2 mm/p.m. Pour ce faire, il ne suffisait pas de faire des dessins plus petits pour les ramener d'une échelle de 5 mm/p.m à une échelle de 2 mm/p.m. La différence d'échelle n'était pas le rapport de proportions des différents documents graphiques fournis par l'ordinateur, mais la quantité d'informations que l'on peut traiter à chacune de ces échelles, ainsi que leur nature.

La problême du traitement de l'information dans le cadre d'un processus de production constitué d'actions et de rétroactions prises en compte, pose la question de la gestion de l'échelle des informations, et d'une façon plus générale celle du développement de la mesure dans le projet.

IV) Méthode et mises en oeuvre des projets de représentation

Avec l'utilisation des "nouveaux systèmes de représentation", nous l'avons vu, nous nous trouvons placés dans une nouvelle situation .

Nous avons d'une part :

- un système qui est la modélisation du projet d'architecture, modélisation d'un processus de production qui est celui du produit architectural.

- et d'autre part, un ou plusieurs systèmes qui modélisent des projets de représentation, des processus de production qui ont pour produit des représentations support de données, de simulation, vérification ou de communication ; les deux types de systèmes étant étroitement imbriqués, puisque les produits des systèmes de représentation participent au développement du système "projet d'architecture".

Cette situation amène à un constat méthodologique immédiat, qui montre d'ailleurs correctement ce qui constitue la source des difficultés d'intégration des nouveaux systèmes de représentation dans la production du projet d'architecture.

Pour qu'il y ait projet il faut qu'il y ait objectifs.

Dans le cadre des projets de représentation, qui peuvent faire l'objet d'architectures de systèmes complexes, il faut donc définir dès la phase des prises de données quelles vont être les représentations que ces systèmes vont être amenés à produire, pour

pourvoir les construire de façon adéquate.

L'organisation séquentielle claire du projet d'architecture, en phases bien distinctes et déductives l'une de l'autre, se trouve remise en question, tout au moins en ce qui concerne l'articulation de la phase "prises de données" et la phase "traitement/conception", ne serait ce que, par exemple, pour faire des simulations correctes, il faut avoir des informations manipulables (c'est-à-dire des données) sur le site. Dans ce cas, dans un souci d'économie de prise de données, il vaut mieux ne prendre les données qu'une seule fois, au moment de la prise des données générales du projet d'architecture.

Cette approche nouvelle des procédures de représentation, dans lesquelles il ne faut pas négliger l'importance de l'influence toujours bien vivante du dessin manuel, oblige à reposer la question du modèle opératoire.

- Comment se structure-t-il, comment évolue-t-il compte tenu de ce nouveau type de pratique en matière de représentation ?

- Par ailleurs, en quoi les spécificités du comportement du modèle opératoire vont structurer les procédures de représentation, puisque le modèle opératoire est représentation ?

Dans le cadre de l'étude des modèles opératoires, il devient

nécessaire d'analyser les processus de traitement des informations qui informent le modèle opératoire, ainsi que les processus de circulation de l'information dans le cadre des simulations et de la communication de ces modèles.

Ces études semblent d'autant plus nécessaires si l'on considère que les projets de représentation ont pour produits des représentations qui sont rendues significatives par les modèles opératoires des futurs produits architecturaux, à la constitution desquels elles contribuent.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) Photo interprétation : de la photographie aérienne... à l'urbanisme (Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports D.U.P. - STU 1985).

- 2) J. MITRY
"Esthétique et Psychologie du Cinéma" (Editions Universitaires 1982).

- 3) E. JANTZEN
"Voir et représenter" (Editions de la Villette 1982).

- 4) Actes des Séminaires IMARA (Image animée et représentation architecturales) (Edition de la Villette 1980, Ecole d'Architecture de Bordeaux 1984, 1985, 1986):

- 5) La C.A.O. en Architecture sous la Direction de P. QUINTRAND :
Opus cité.

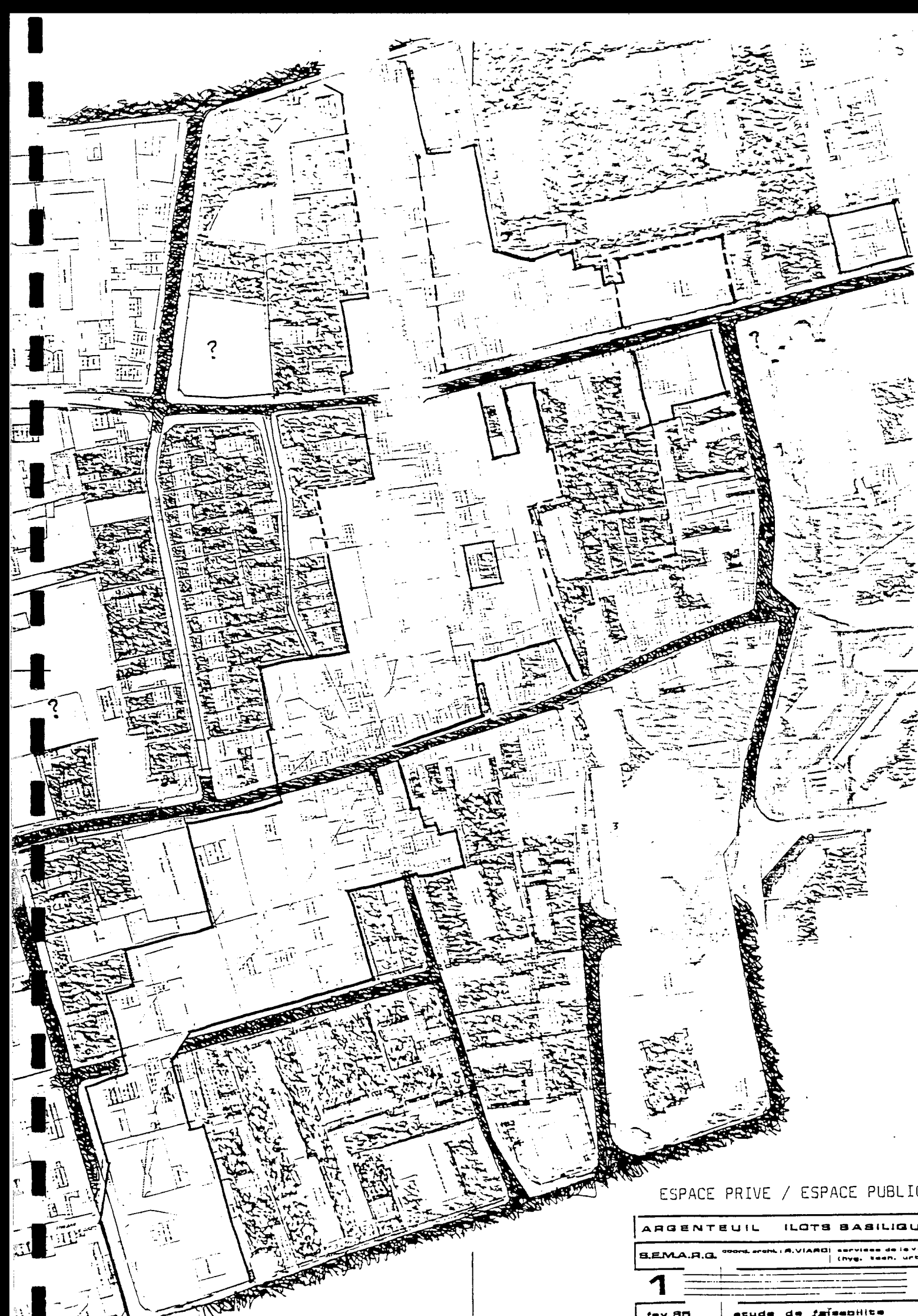
- 6) J. MAHIEU
"Méthode de psychologie cognitive et intelligence artificielle en E.A.D." (Cognitive Mai 1977 - Cours).

- 7) J.L. LEMOIGNE
Opus cité.

8) F. PERROUX

"Unités actives et mathématiques nouvelles, révision de la
théorie de l'équilibre économique général" (Paris Bordas 1975).

SCHEMAS DE PRINCIPES D'HYPOTHESES
POUR L'ETUDE DU "BOULEVARD URBAIN"
DESSINS MANUELS



ESPACE PRIVE / ESPACE PUBLIC

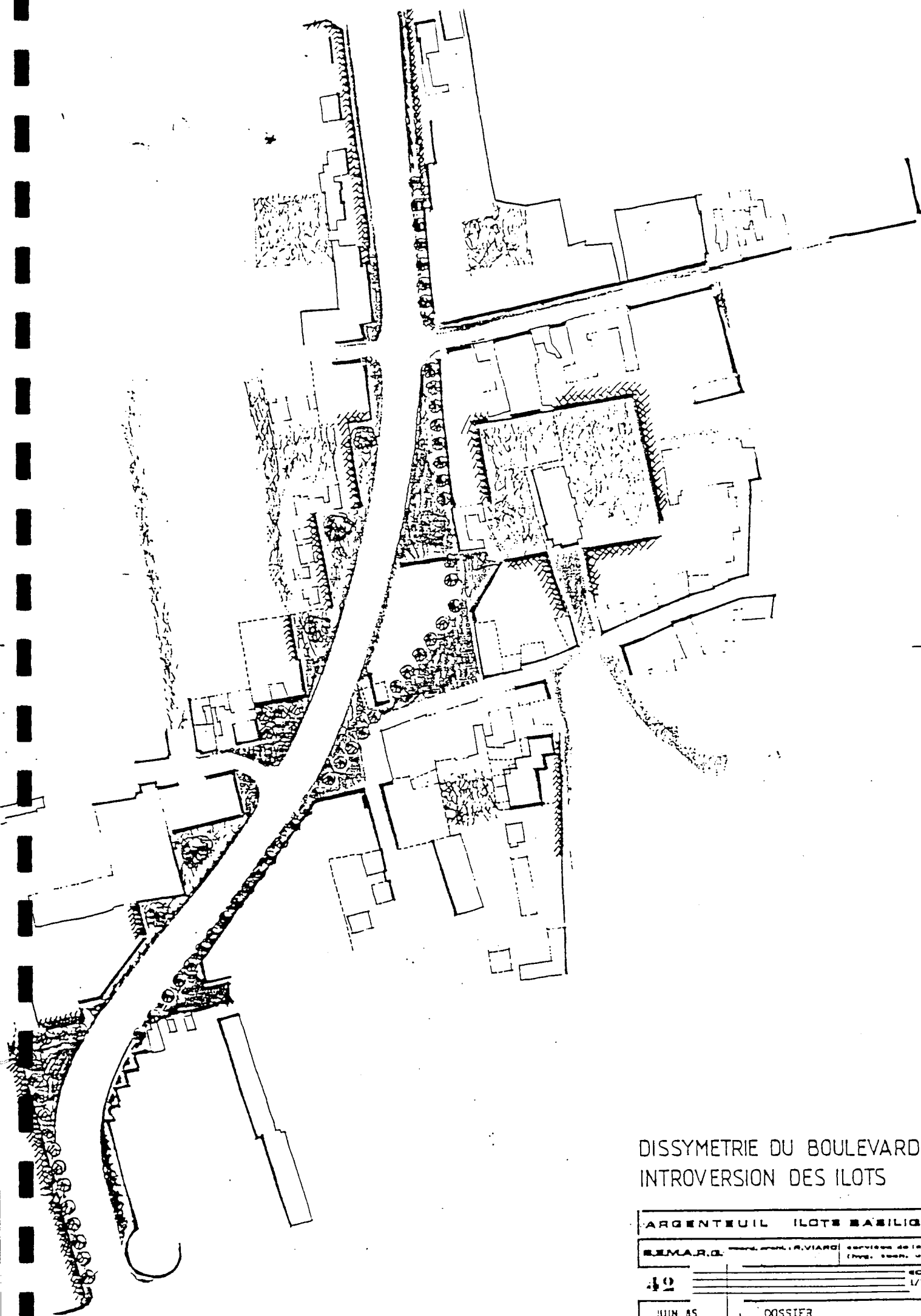
ARGENTEUIL ILOTS BASILIQUE

B.E.M.A.R.G. coord. arch. R. VIARD | services de levé (ing. techn. urba

1

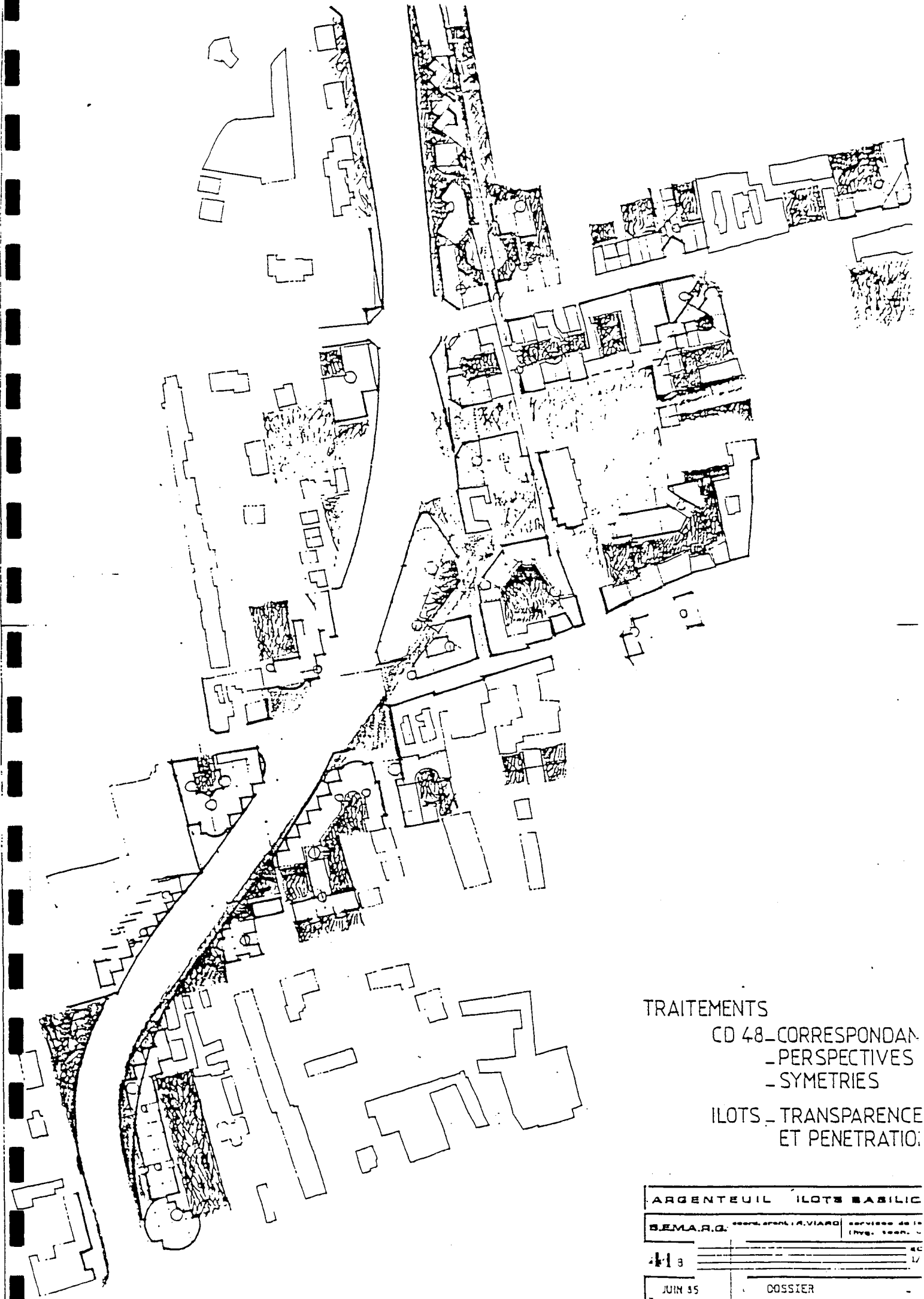
fév. 85

étude de faisabilité



DISSYMETRIE DU BOULEVARD
INTROVERSION DES ILOTS

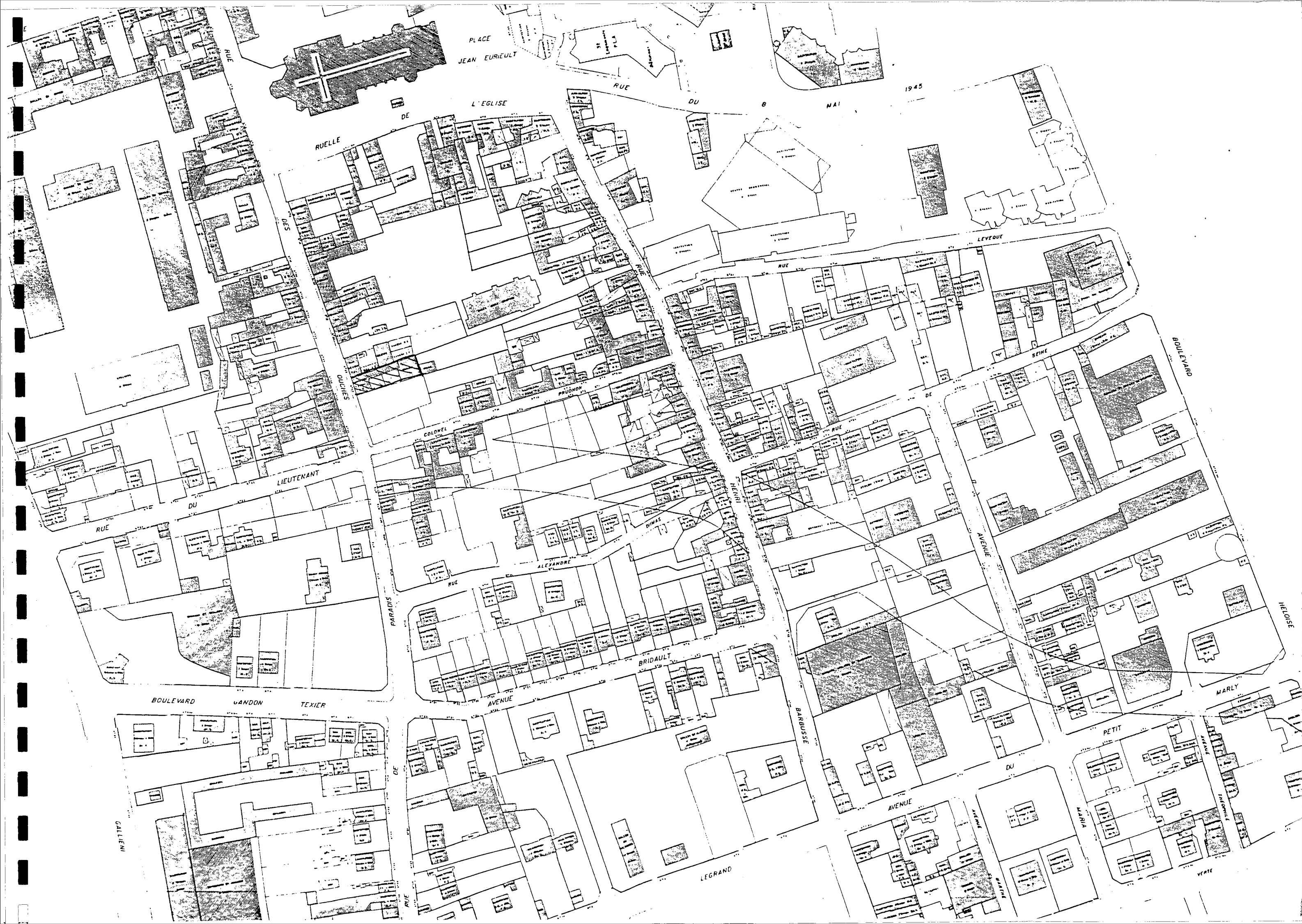
ARGENTEUIL ILOTS BASILIQUE	
ELMARD. (architecte) R. VIARD (services de la ville (hyg., tech., urban.)	
42	éch. 1/1000 ^e
JUIN 85	DOSSIER



TRAITEMENTS
CD 48 - CORRESPONDANCE
- PERSPECTIVES
- SYMETRIES
ILOTS - TRANSPARENCE
ET PENETRATIO:

ARGENTEUIL ILOTS BASILIC	
BEMA.R.G.	services de la
SECRETARIAT G. VIARD	(MAY 1955) C
41 3	40
	17
JUN 55	COSSIER

RELEVE T.R.A.P.U.



PLACE
JEAN EURIULT

L'EGLISE

1945

RUELLE

RUE

DU

8

MAI

370

OUCHES

PRUDHON

LEVEQUE

RUE

BOULEVARD

SEINE

LIEUTENANT

DU

RUE

COLONEL

ALEXANDRE

AVENUE

DIMAS

HELOISE

BOULEVARD

GANDON

TEXIER

AVENUE

BRIDault

BARBUSSE

MARLY

GALLEMI

DE

AVENUE

LEGRAND

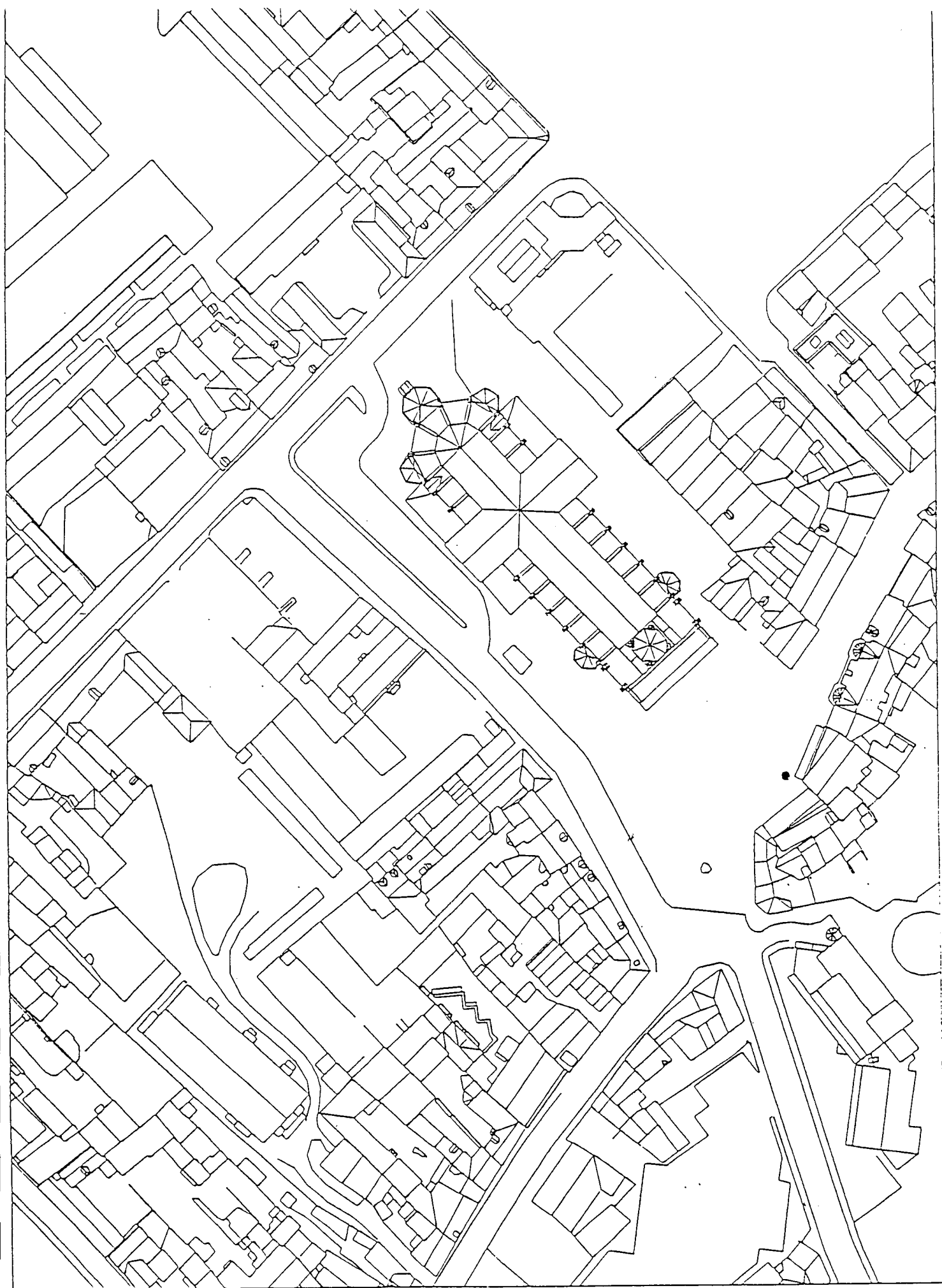
AVENUE

DU

PETIT

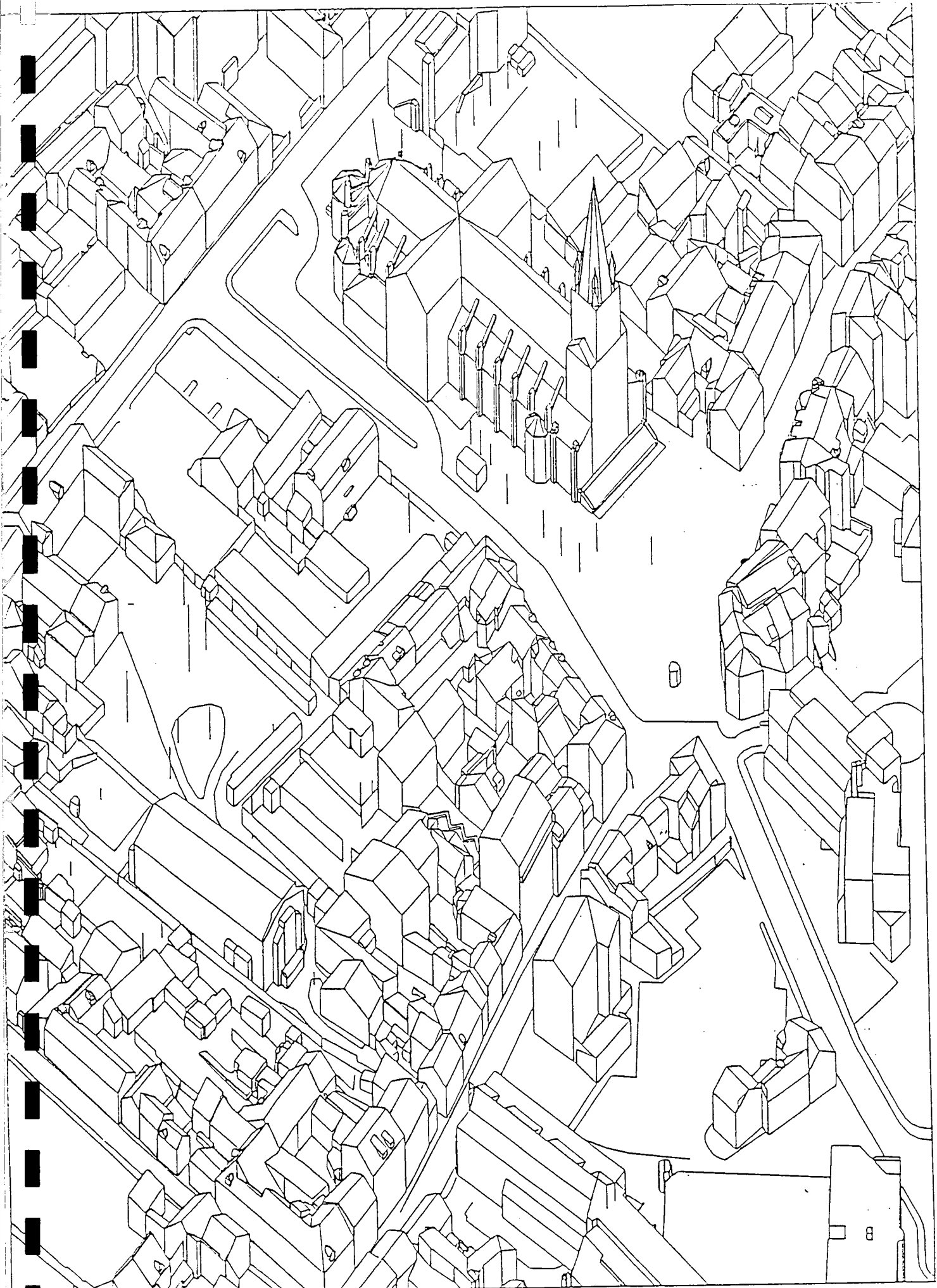
MARIA

VERTE



ARGENTEUIL-ilot basilique - PLAN DES TOITS (extrait) 1:100

Réalisé par le procédé TRAPU à l'IGN pour la SEMARG, A. Forgia et R. Viard, architectes.



1° REPRESENTATION DU TISSU EXISTANT.

GENTEUIL - ilot basilique - VUE AXONOMETRIQUE (extrait) 1:1000

alé par le procédé TRAPU à l'IGN pour la SEMARG, A. Forgia et R. Viard, architectes.

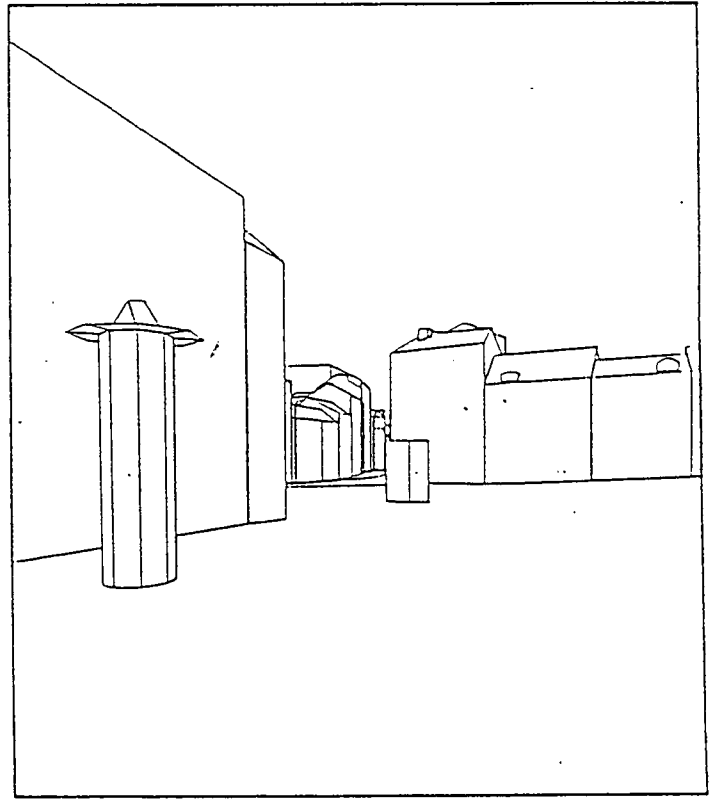
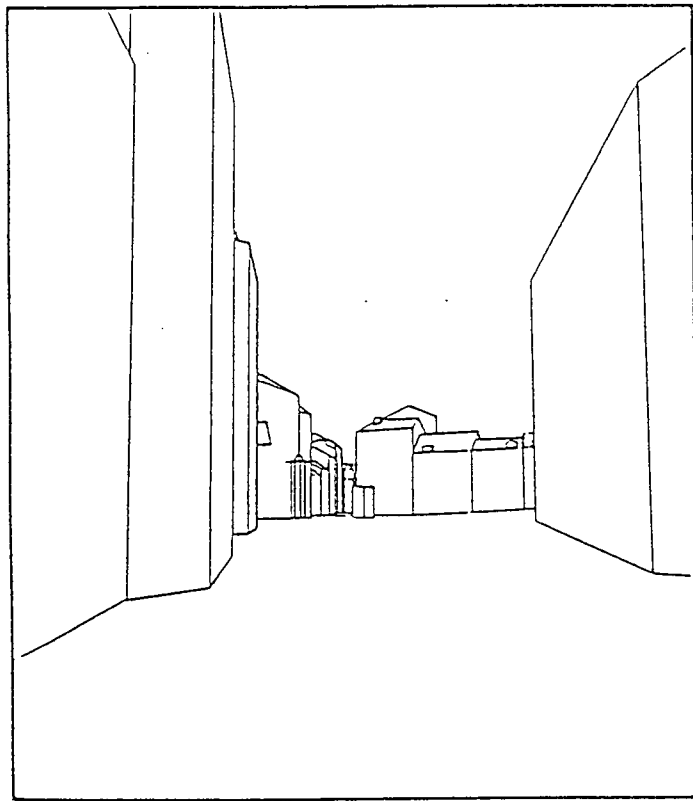
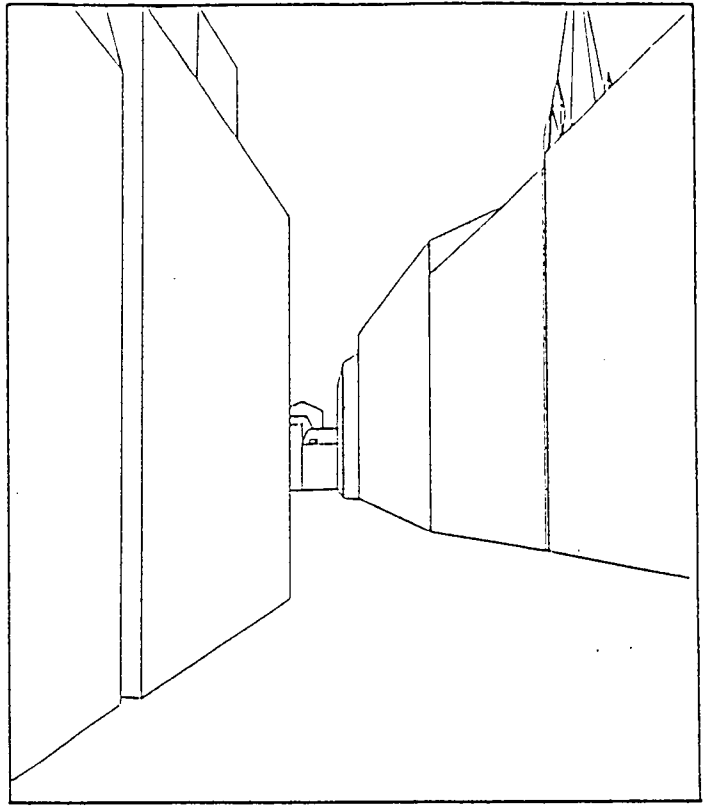
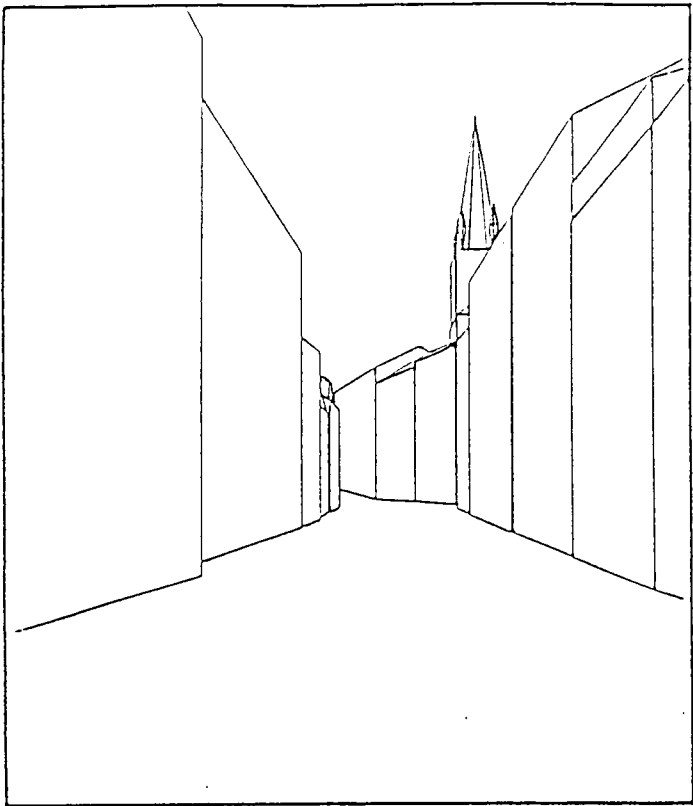
ARGENTEUIL~ilôt basilique



GEOMETRAL

Réalisé par le procédé TRAPU à l'IGN pour la SEMARG, A.Forgia et R.Viard, architectes.

IGN
IRVUE CNRS



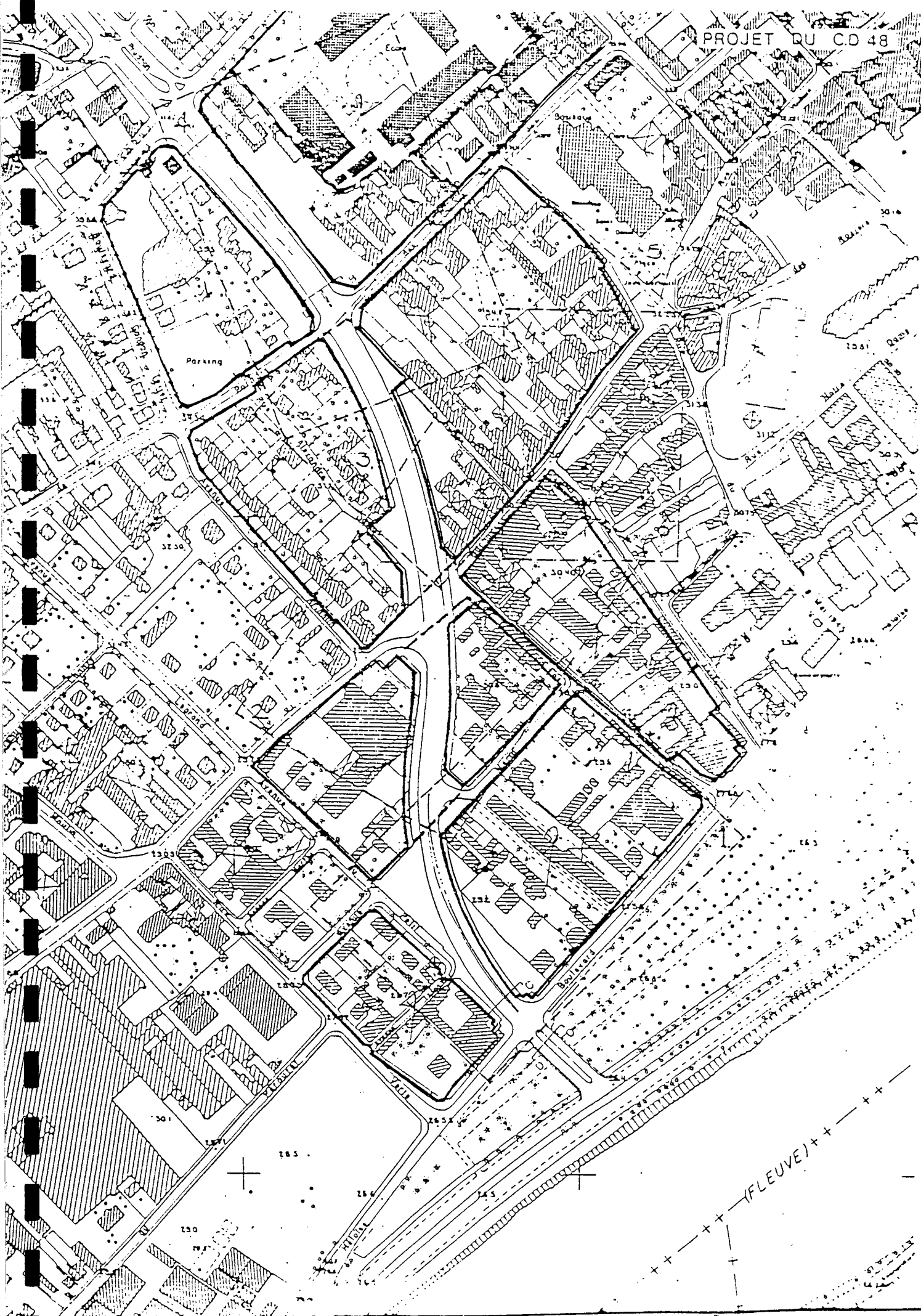
ARGENTEUIL-ilot basilique

CHEMINEMENT PIETONNIER

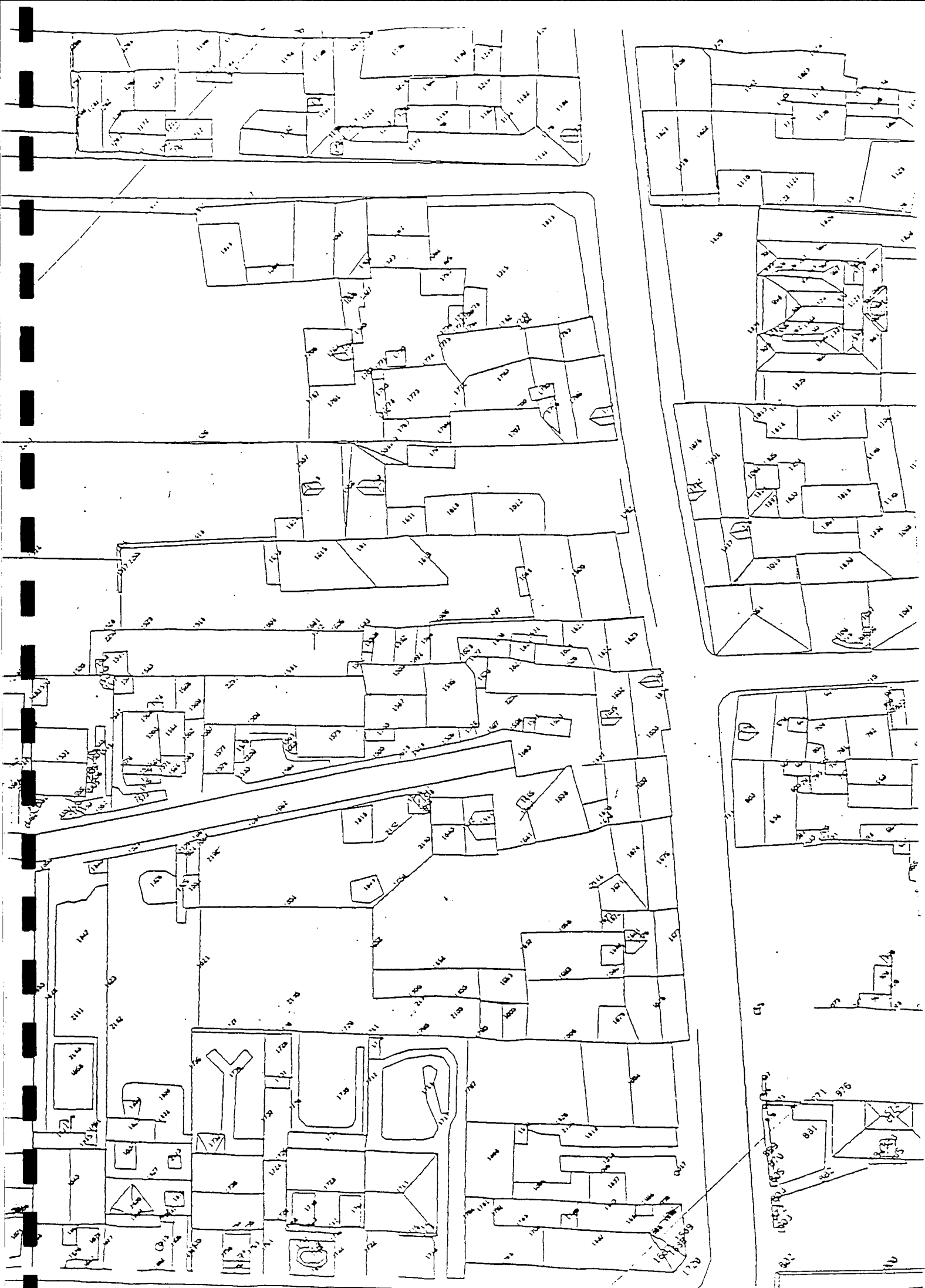
éalisé par le procédé TRAPU à l'IGN pour la SEMARG, A. Forgia et R. Viard, architectes.

T.R.A.P.U.

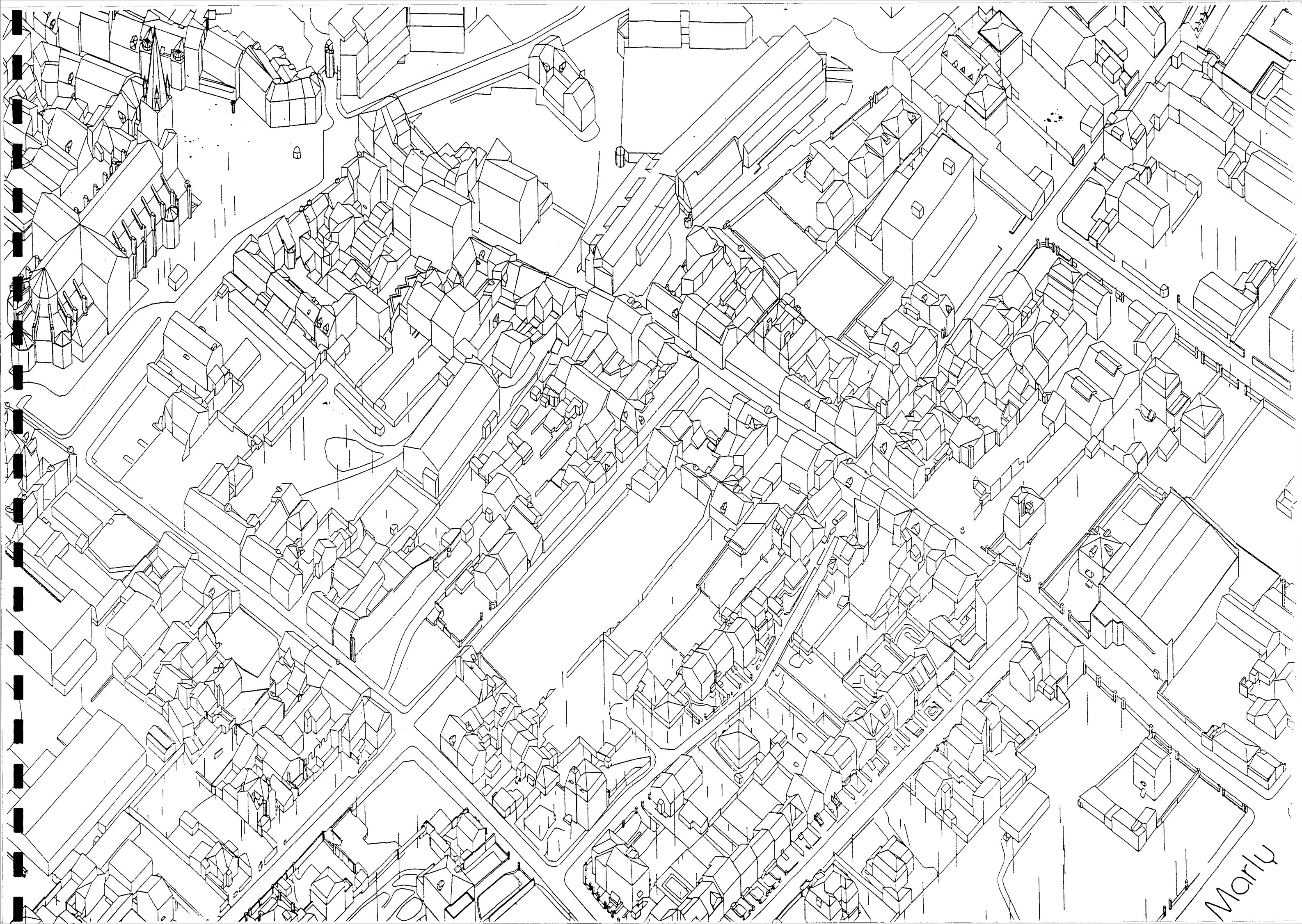
EFFET GOMME



REDEFINITION DES ILOTS POUR CE
TRAVAIL DE RECONSTRUCTION



PLAN AVEC NUMEROS DES ESPACES. (TRAPU)

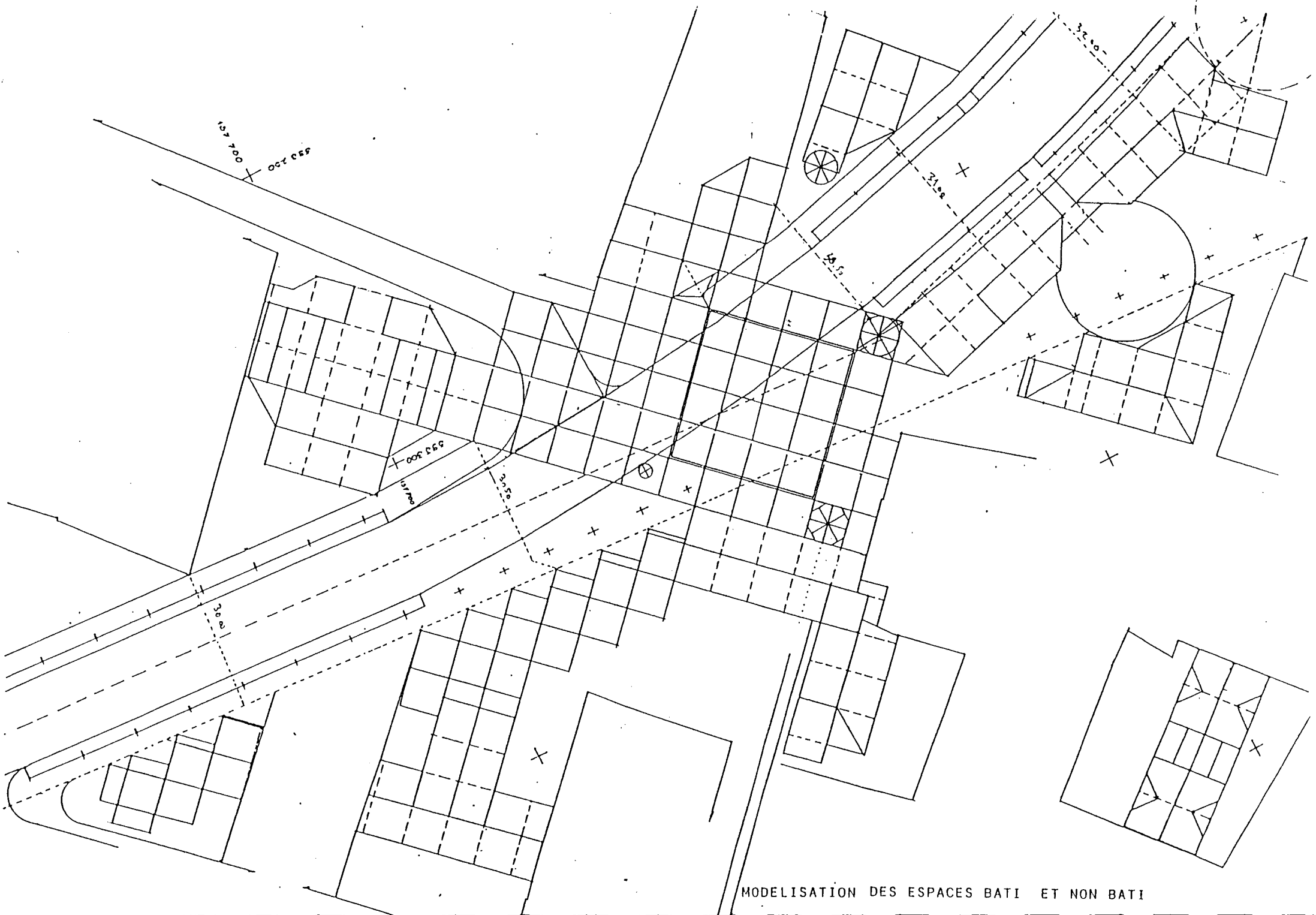


Morlu



VERIFICATIONS D'HYPOTHESES

SUR T.R.A.P.U.



007 059
433 200

433 300
007 059

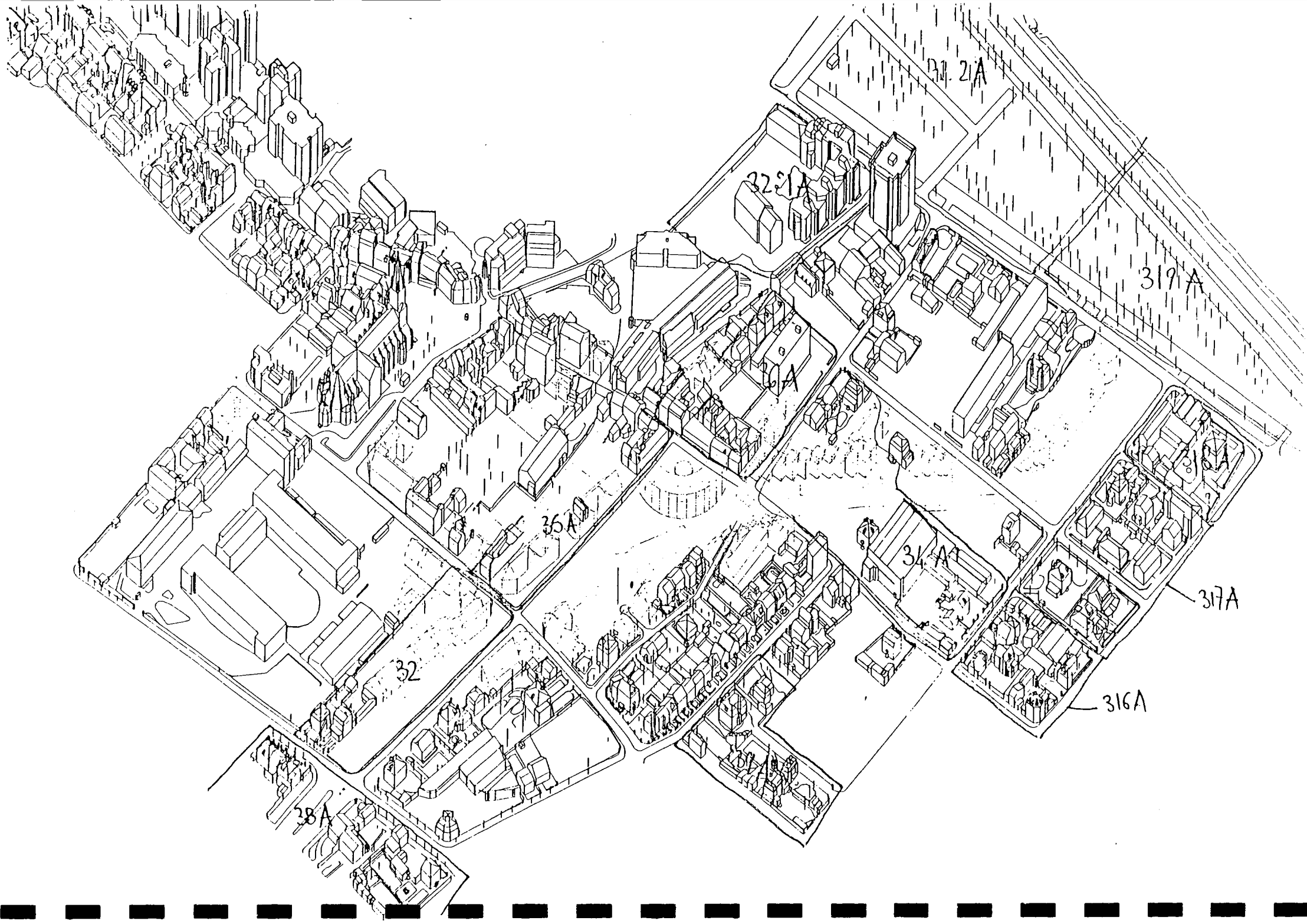
3100

433

3200

3500

MODELISATION DES ESPACES BATI ET NON BATI



21A

22A

319A

31A

35A

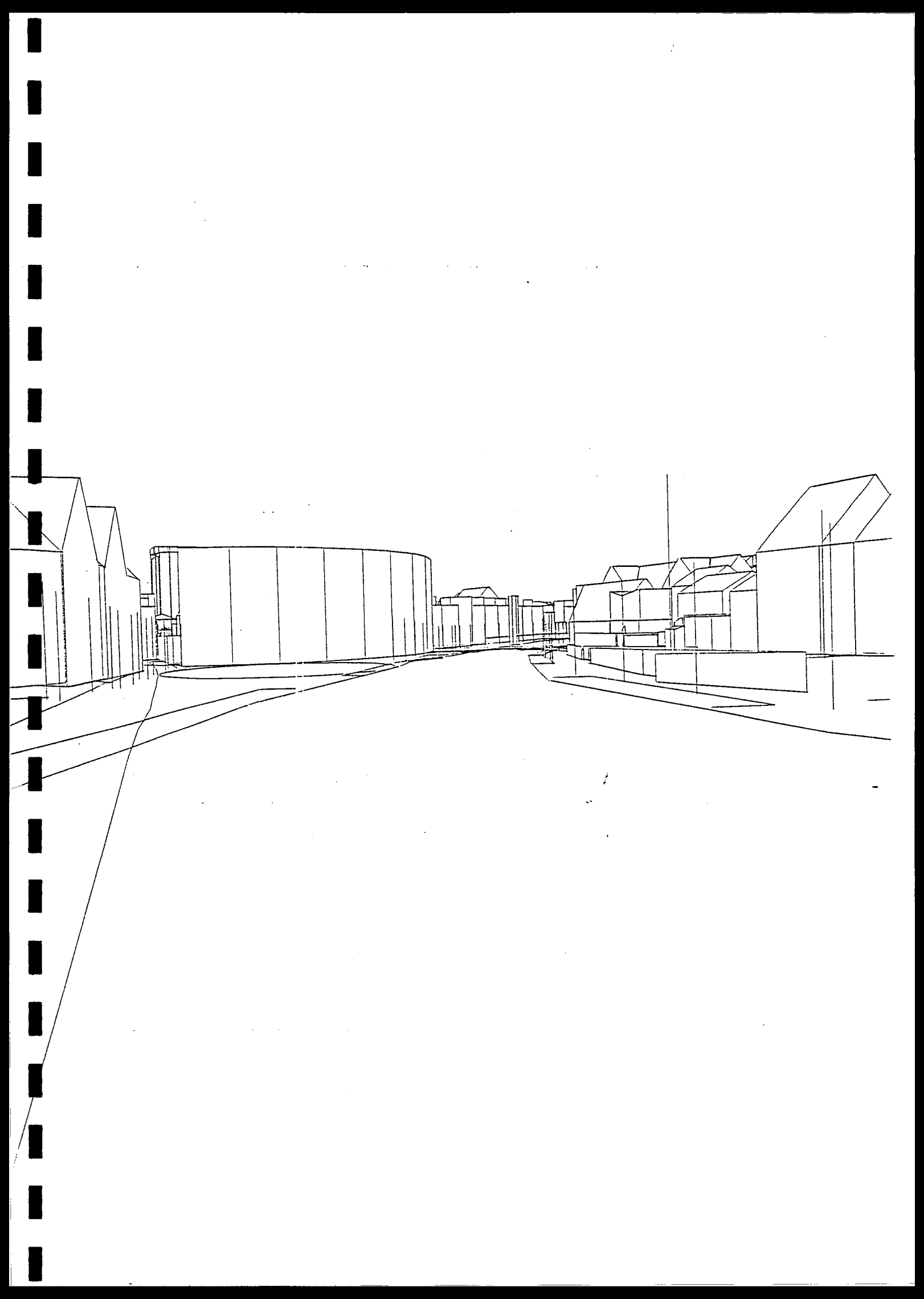
34A

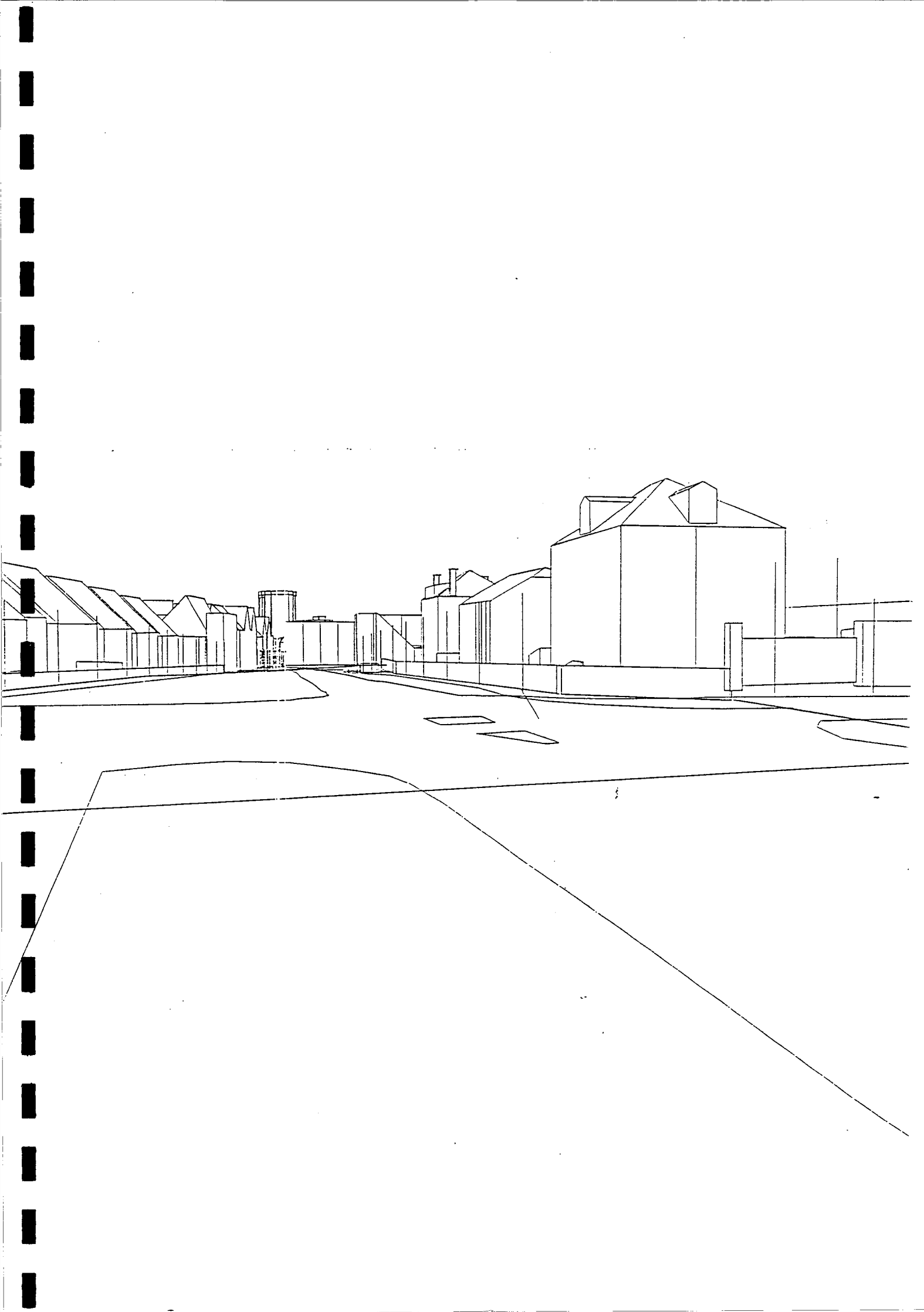
317A

32

316A

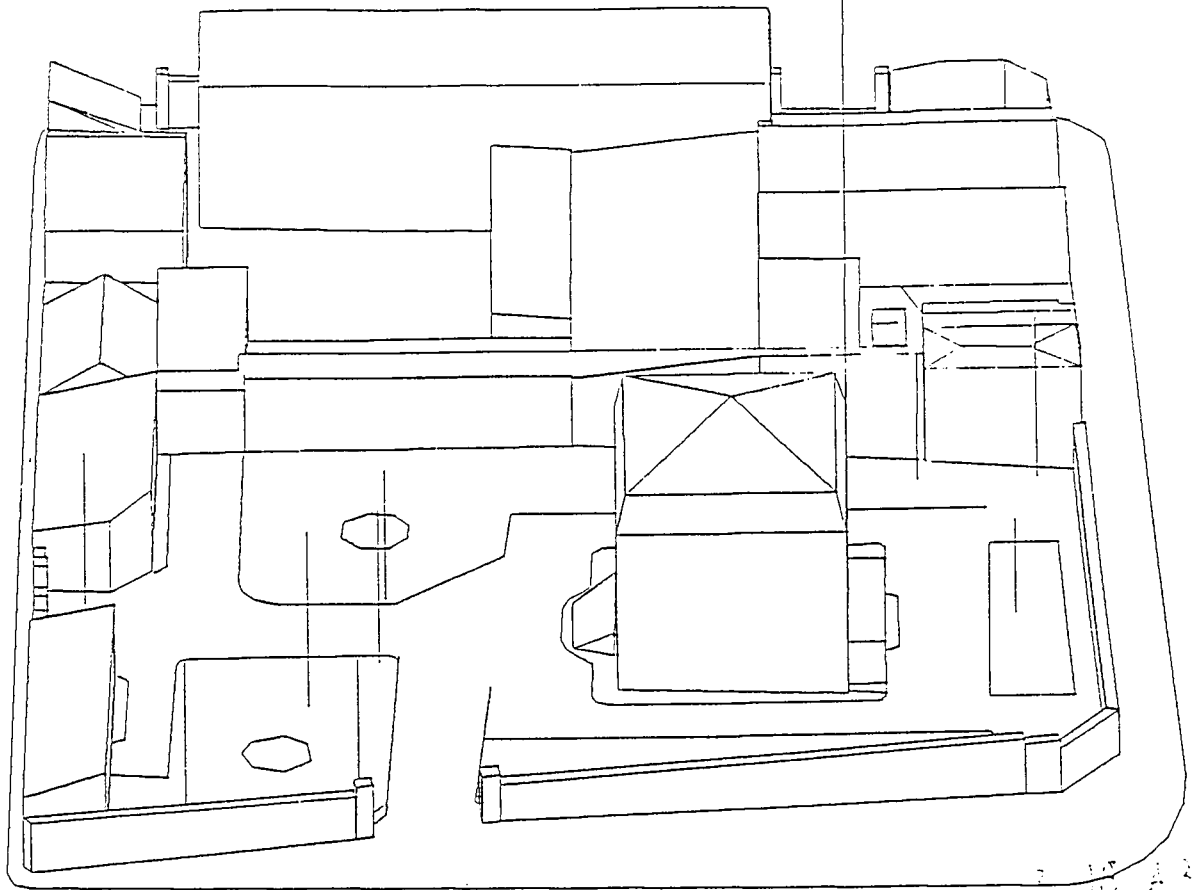
38A



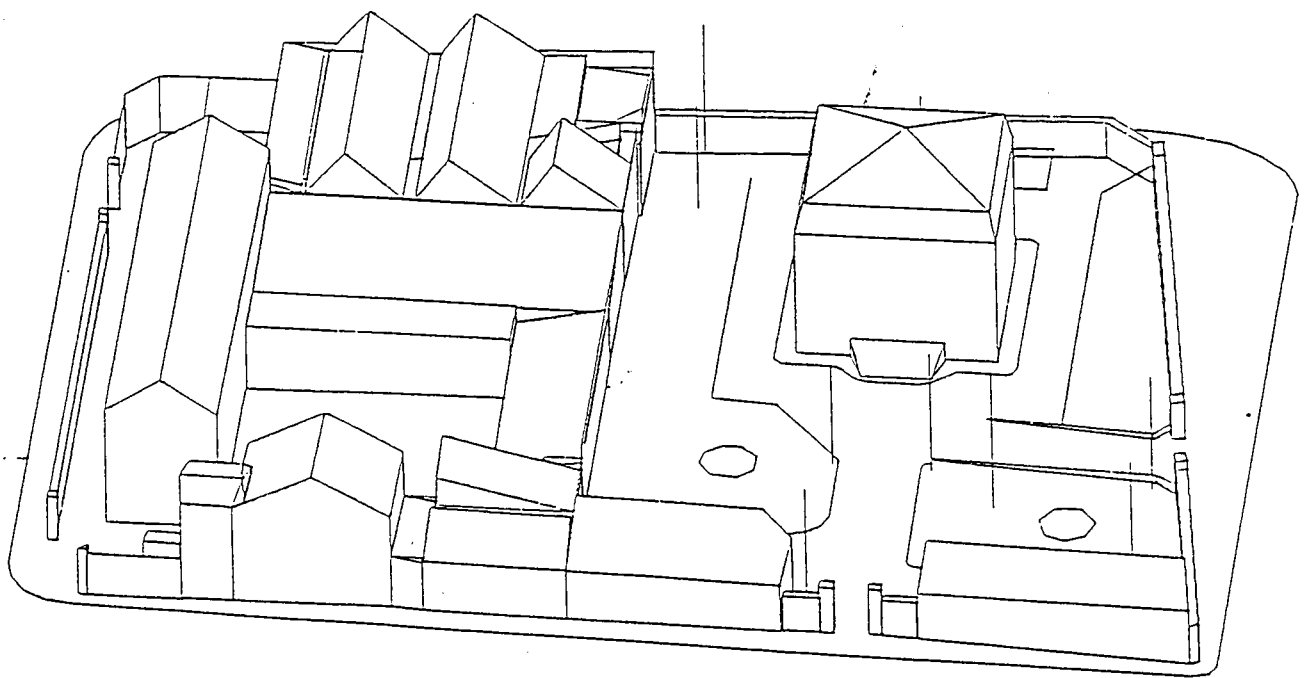


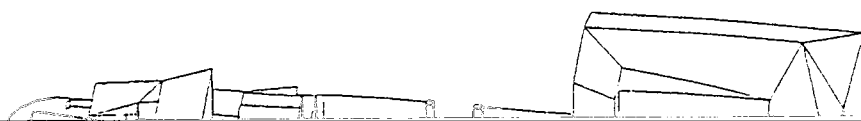
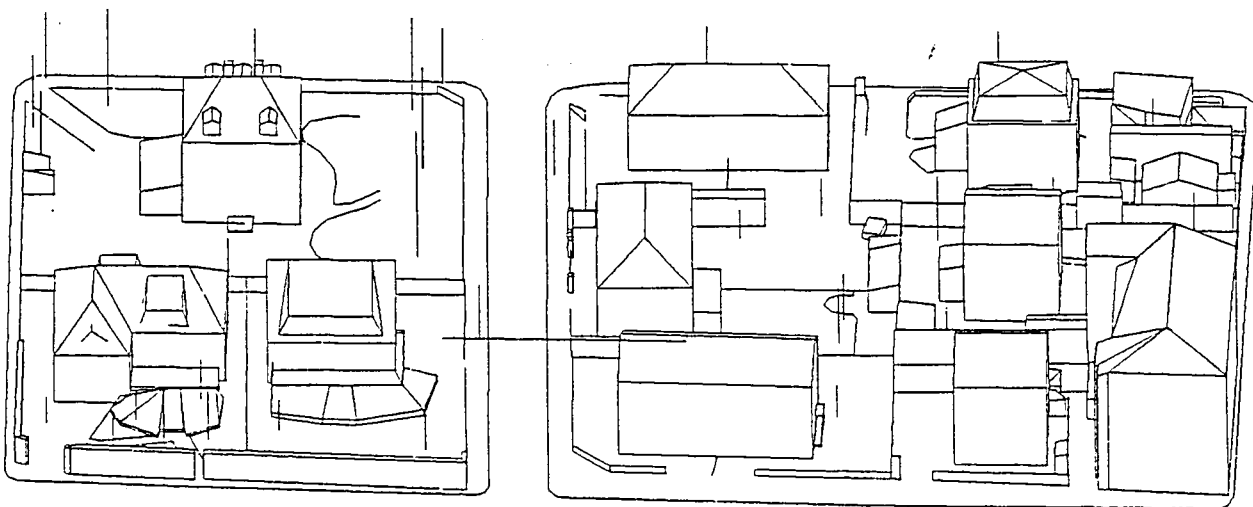
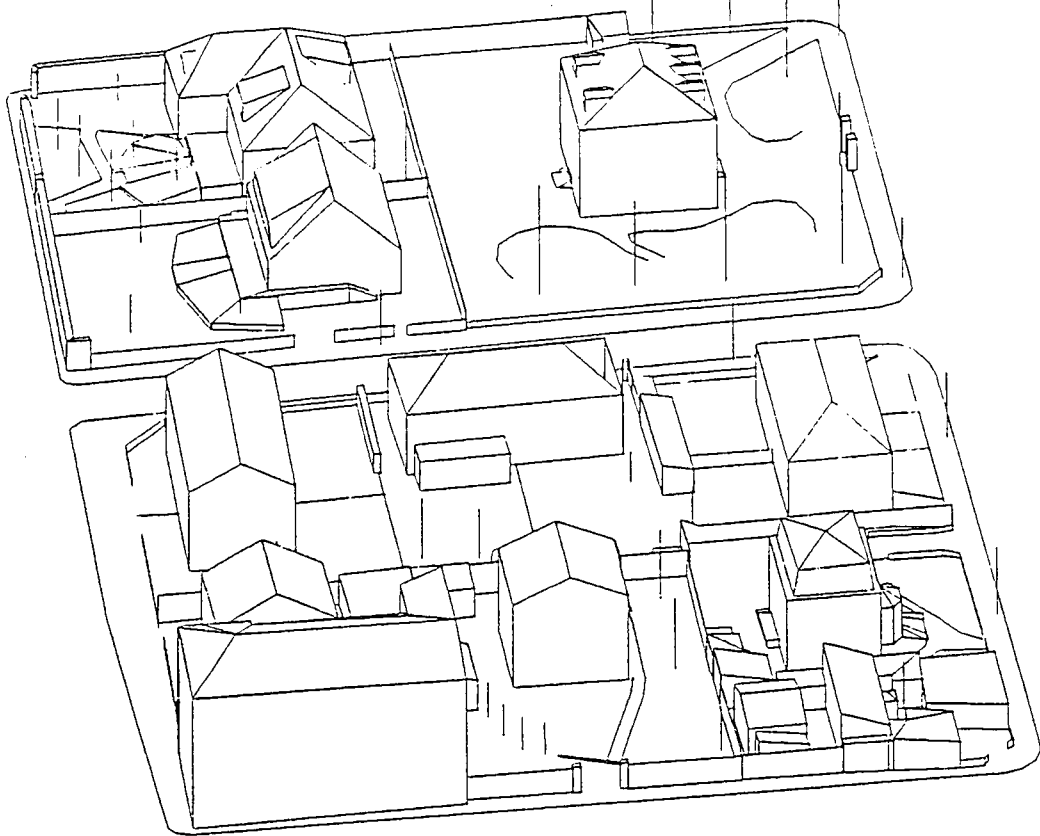
ETUDES D' ILOTS

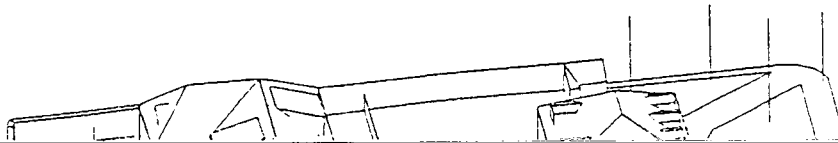
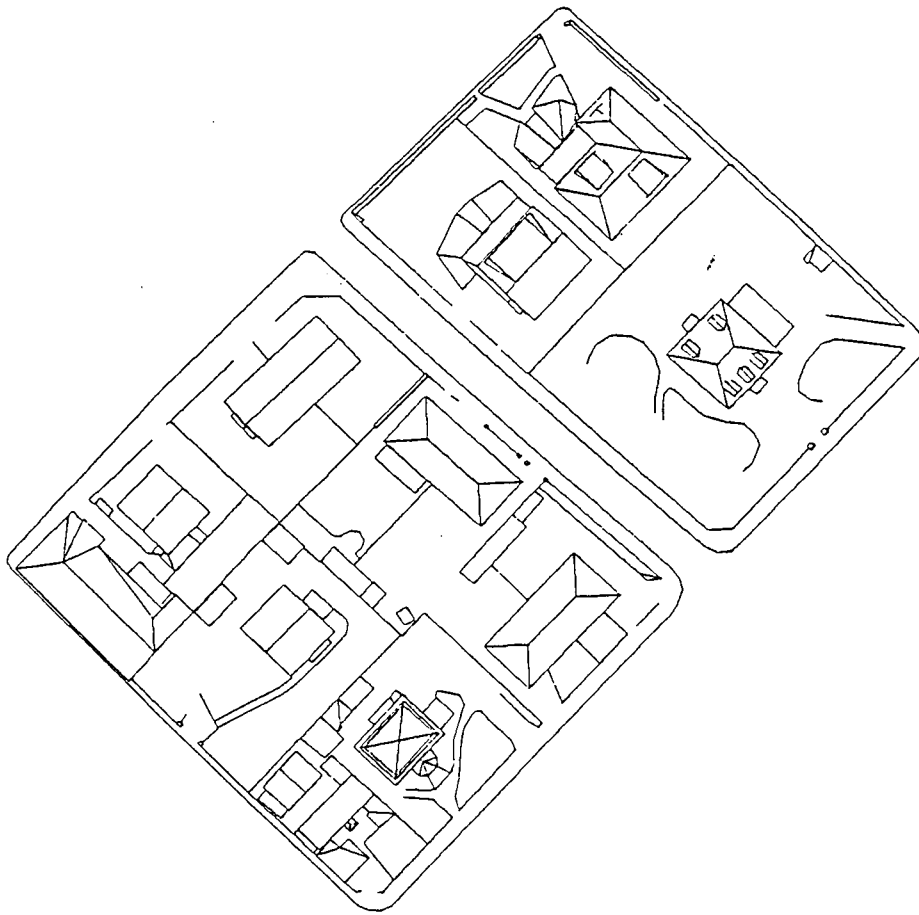
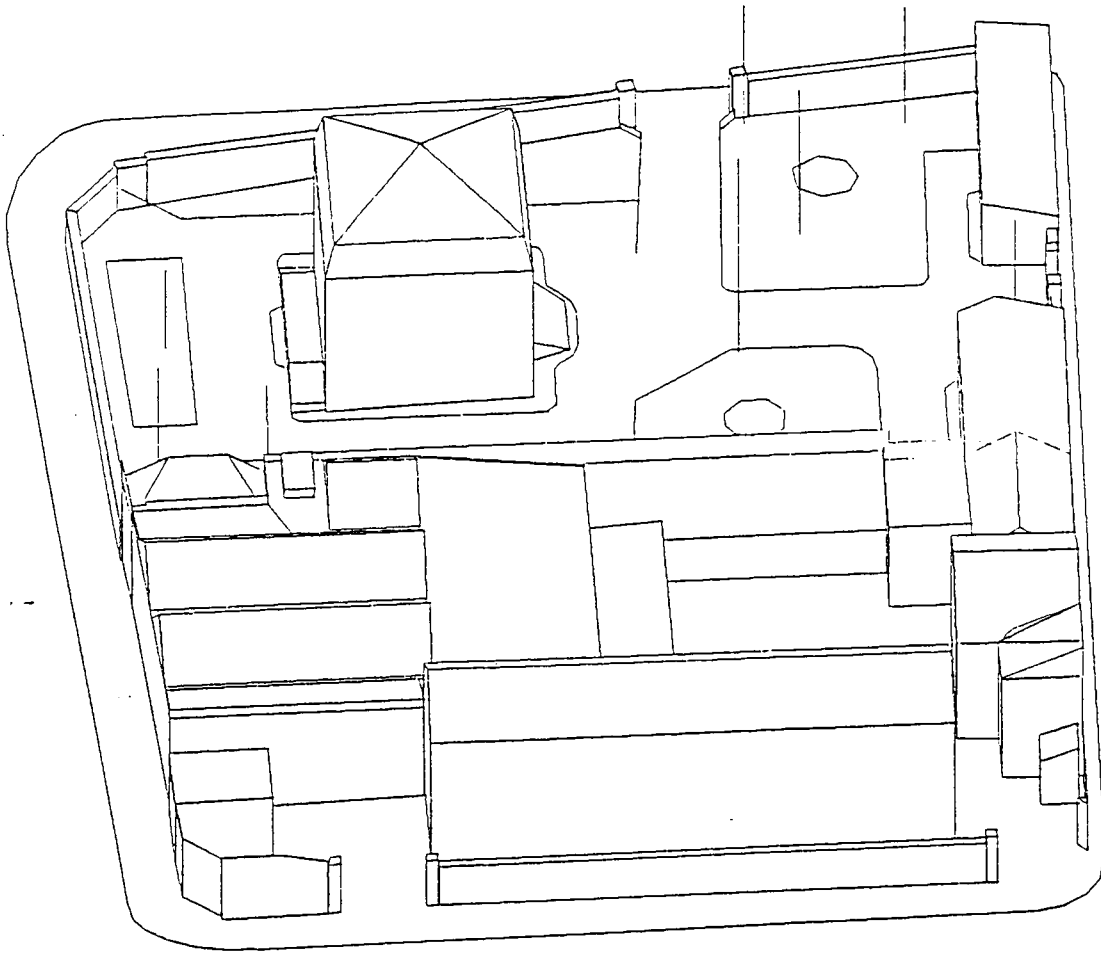
A L' AIDE DE T. R. A. P. U.

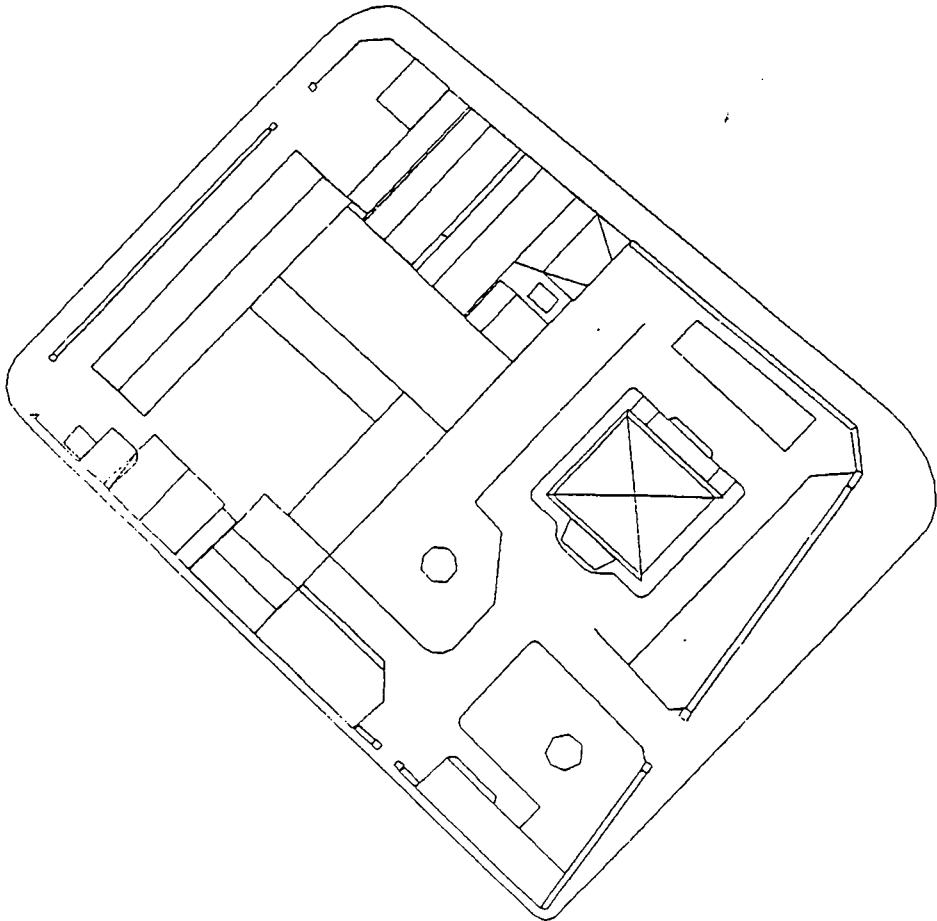
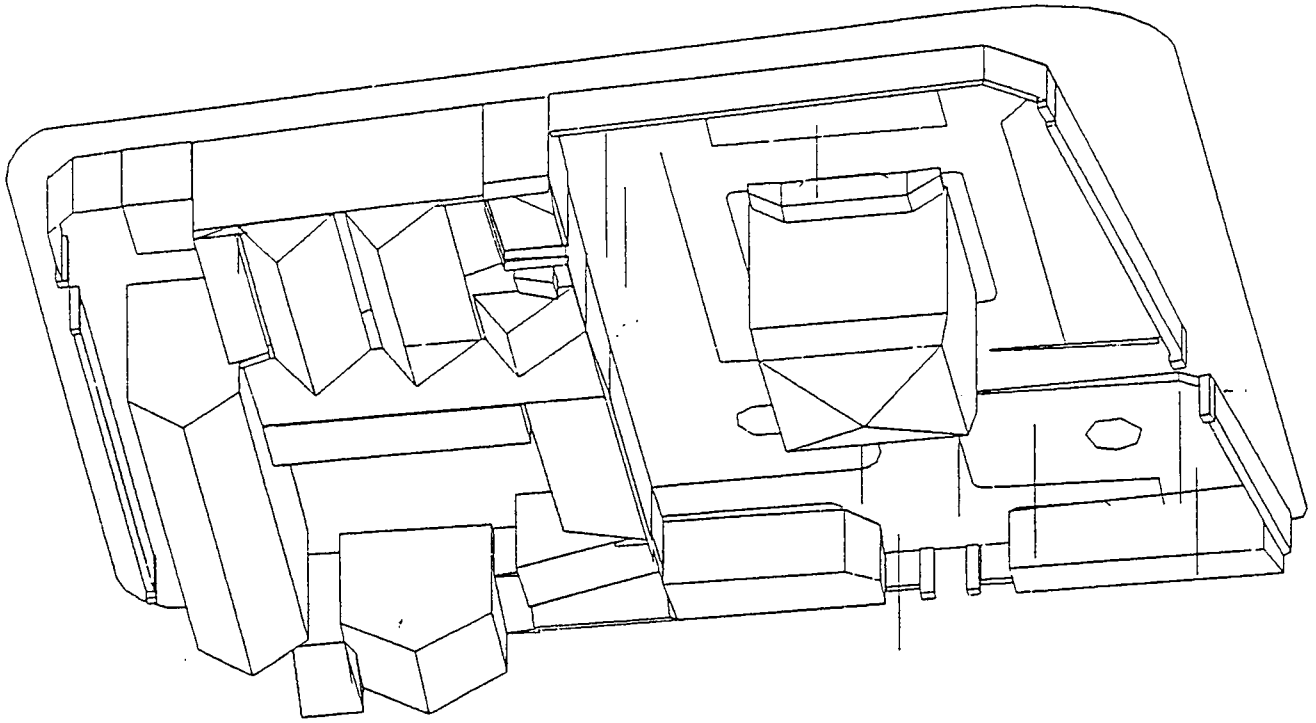


3 10 A 3





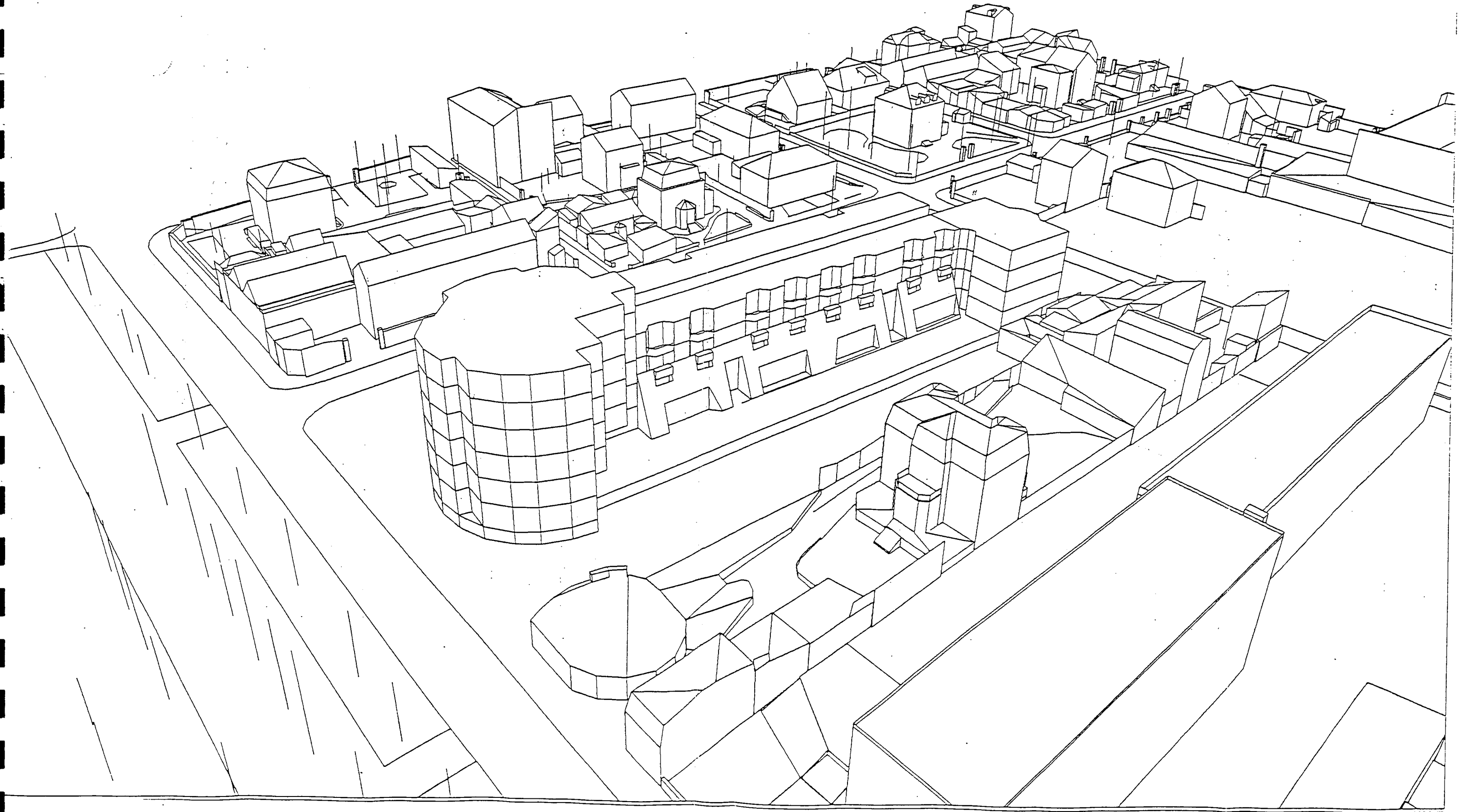




VERIFICATION D'HYPOTHESES

MODELISEES PAR EUCLID

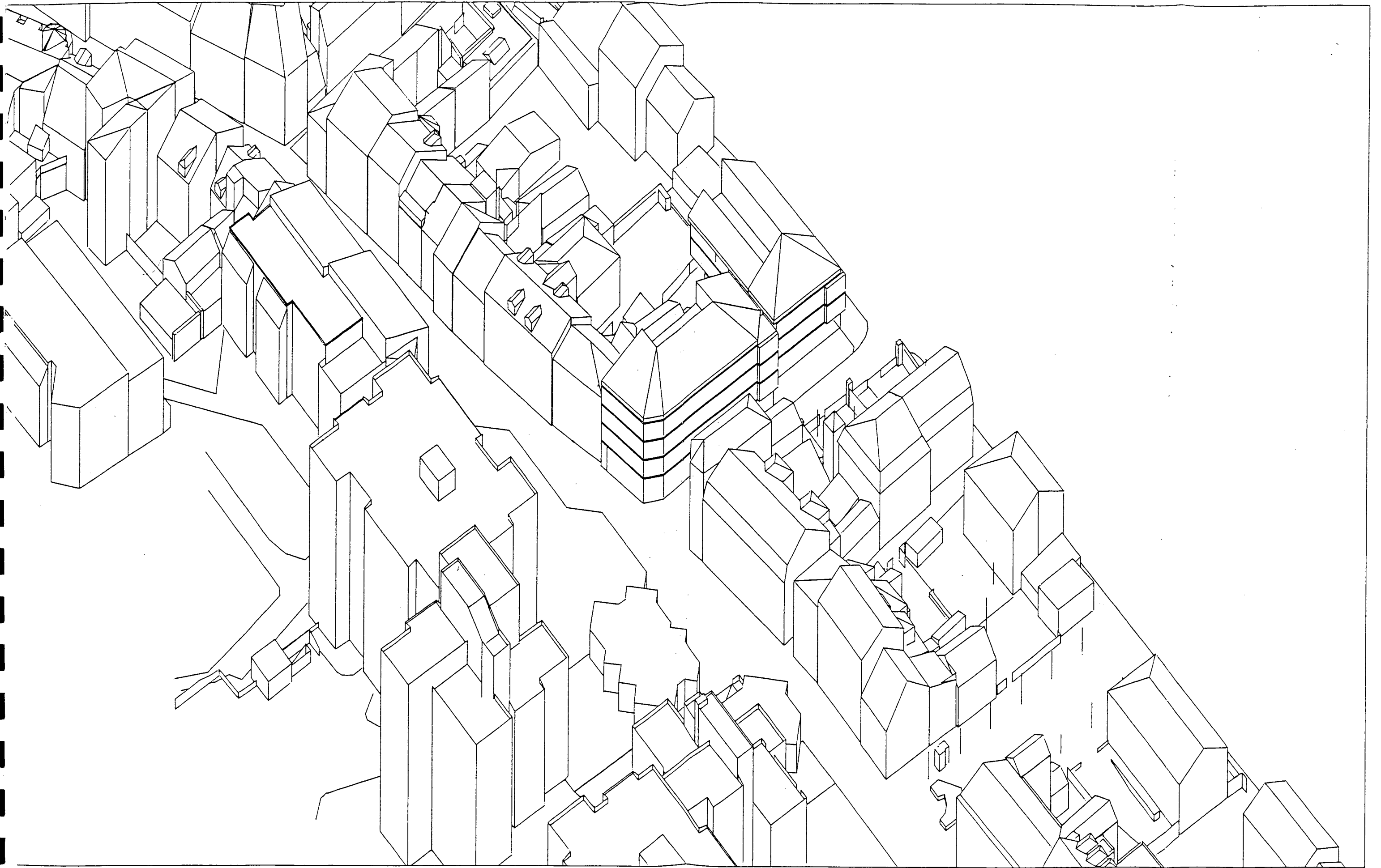
INTEGREES DANS T.R.A.P.U.



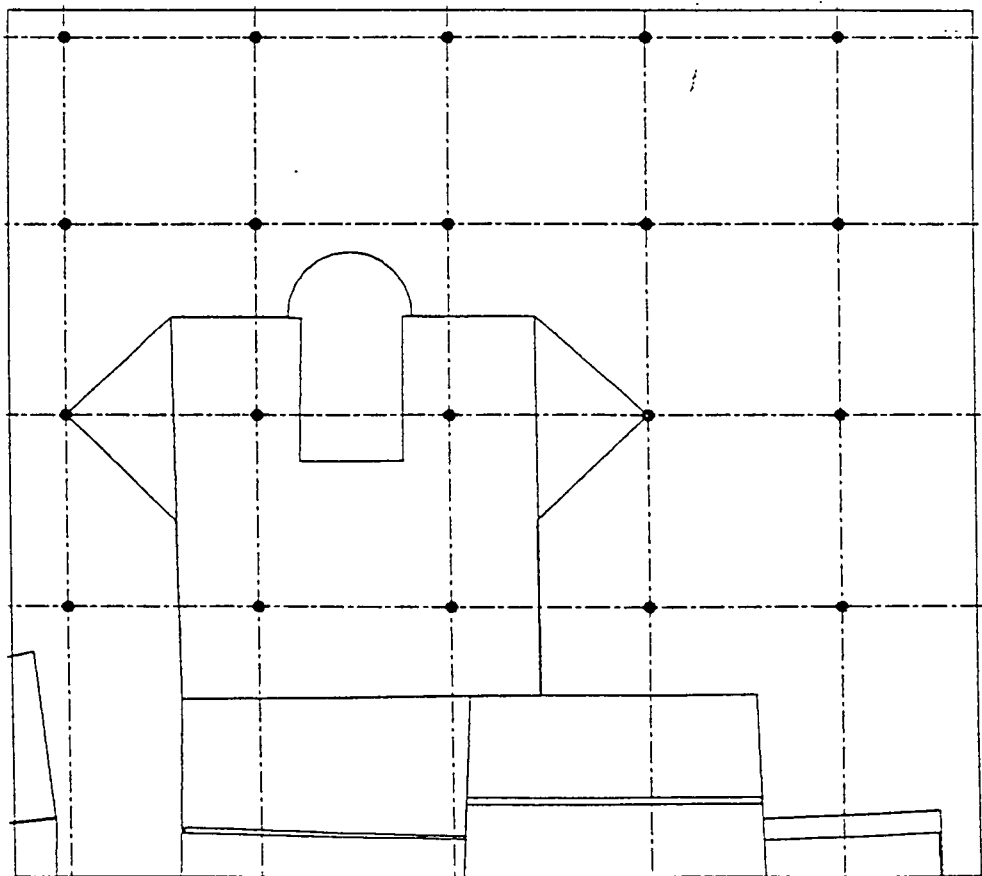
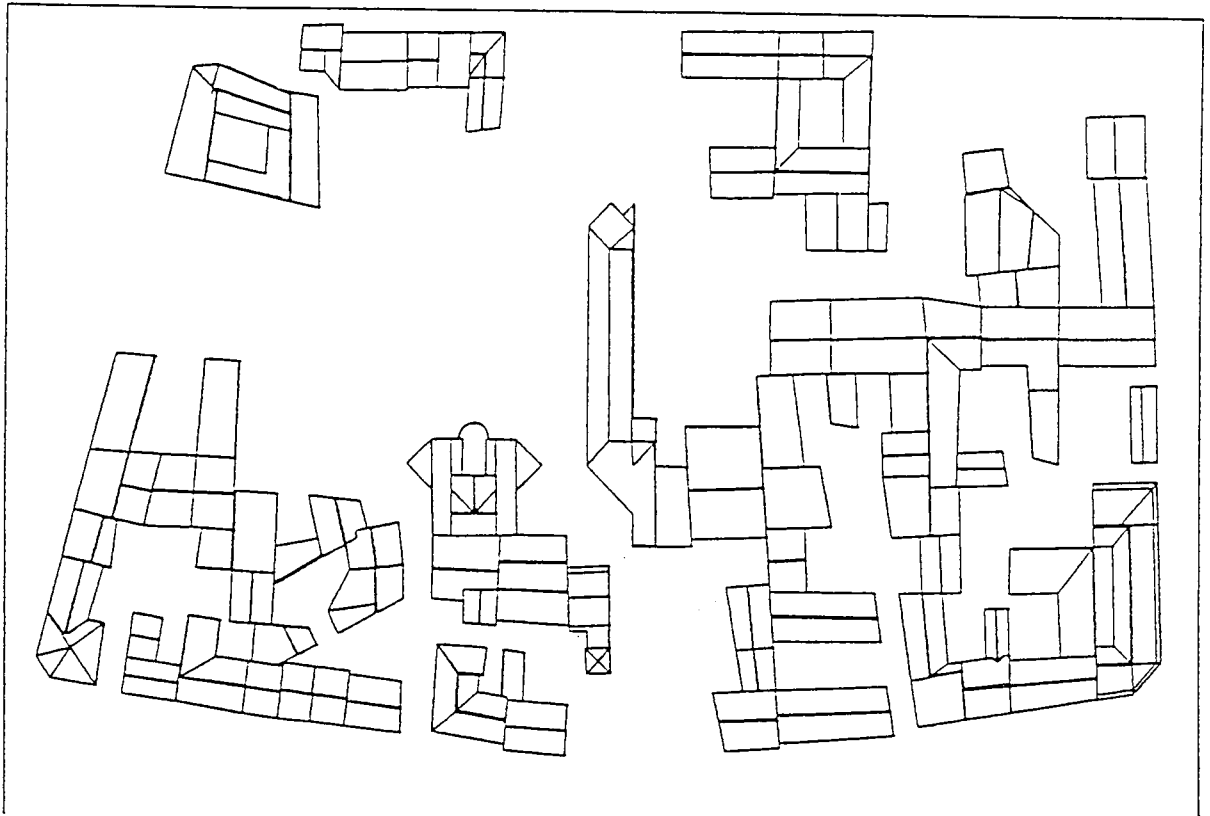
VERIFICATIONS D'HYPOTHESES

MODELISEES PAR STAR

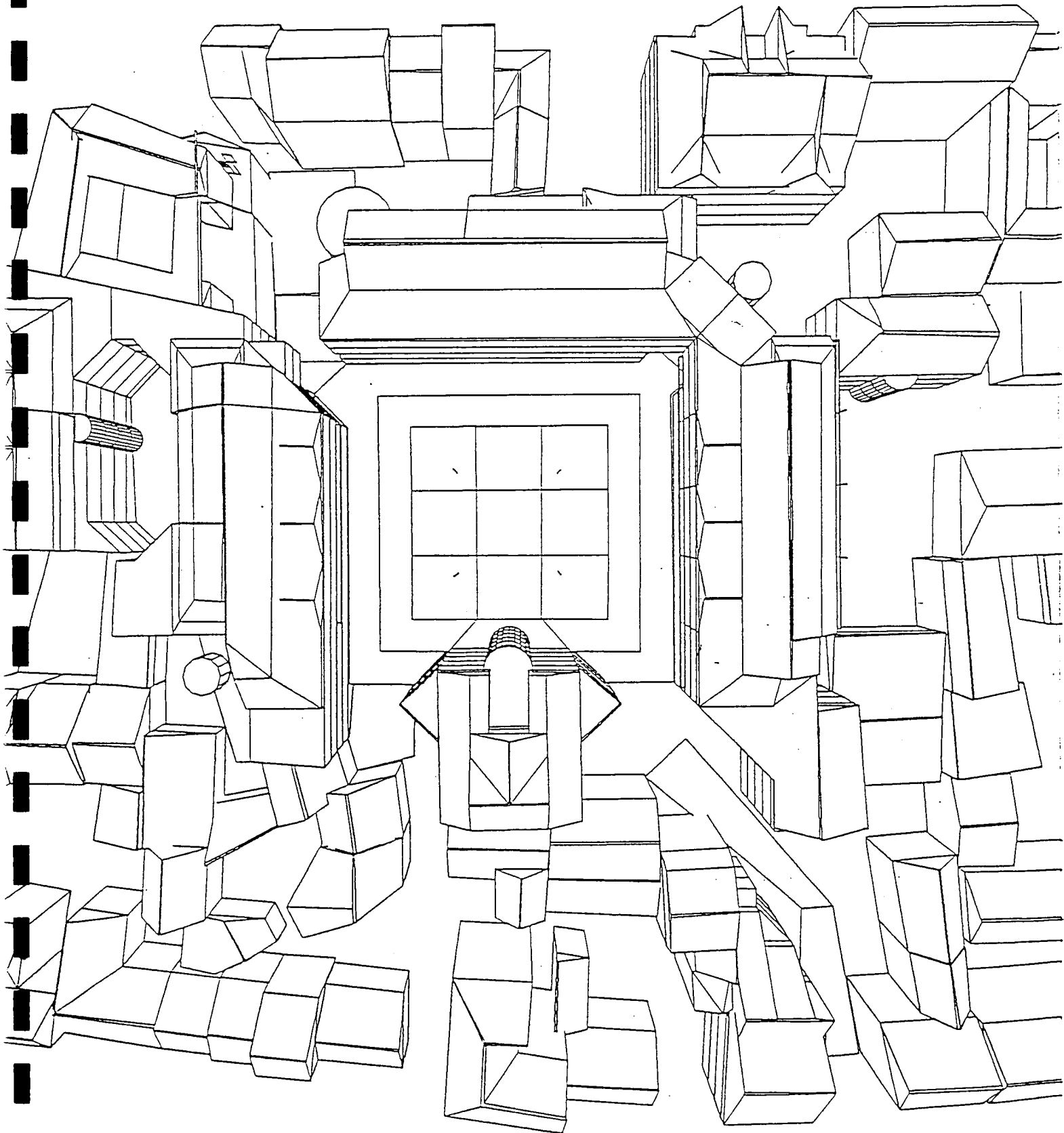
REINTEGREES DANS T.R.A.P.U.

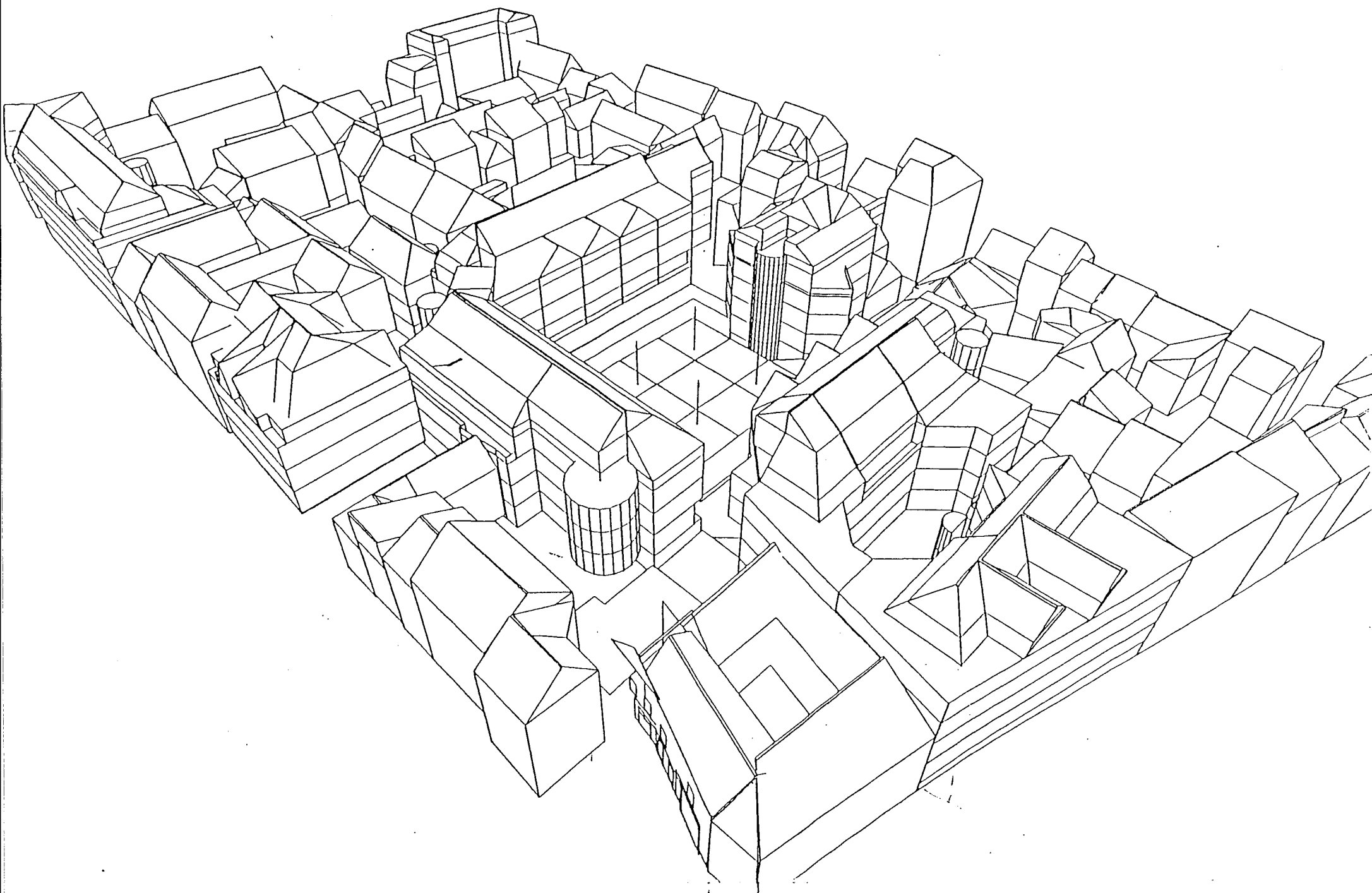


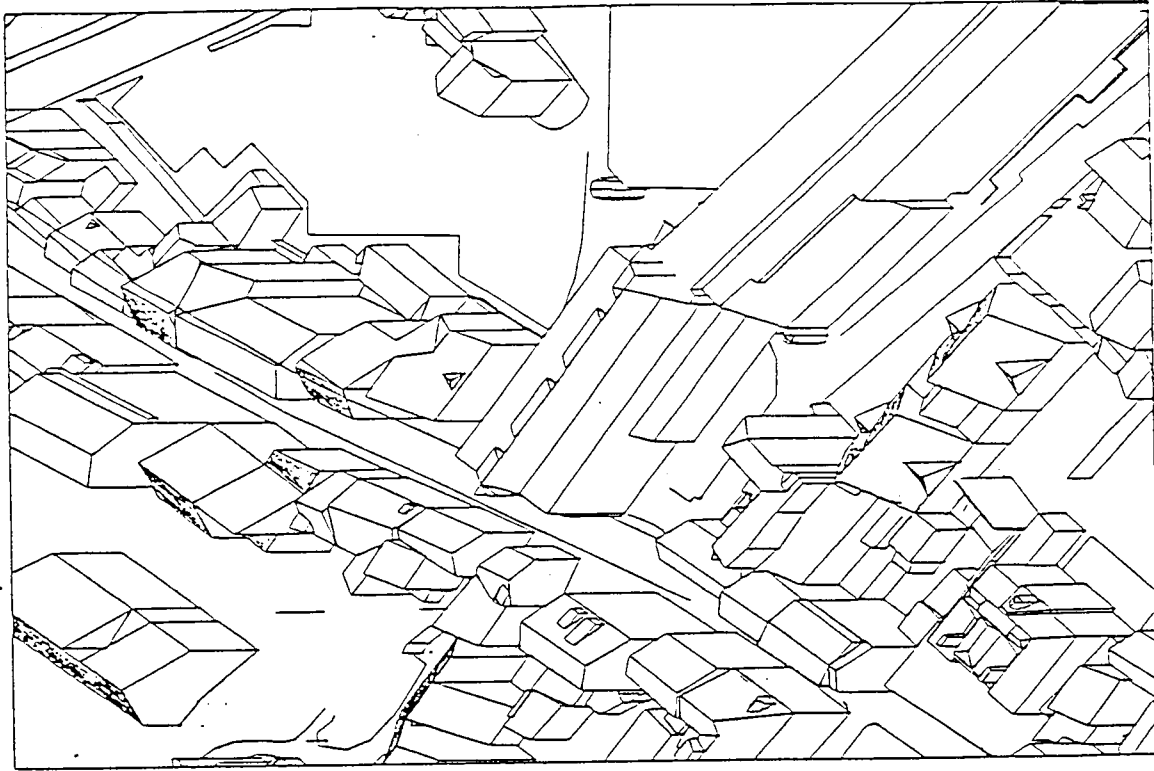
ETUDE D'ILOT A L'AIDE
DU SYSTEME EUCLID



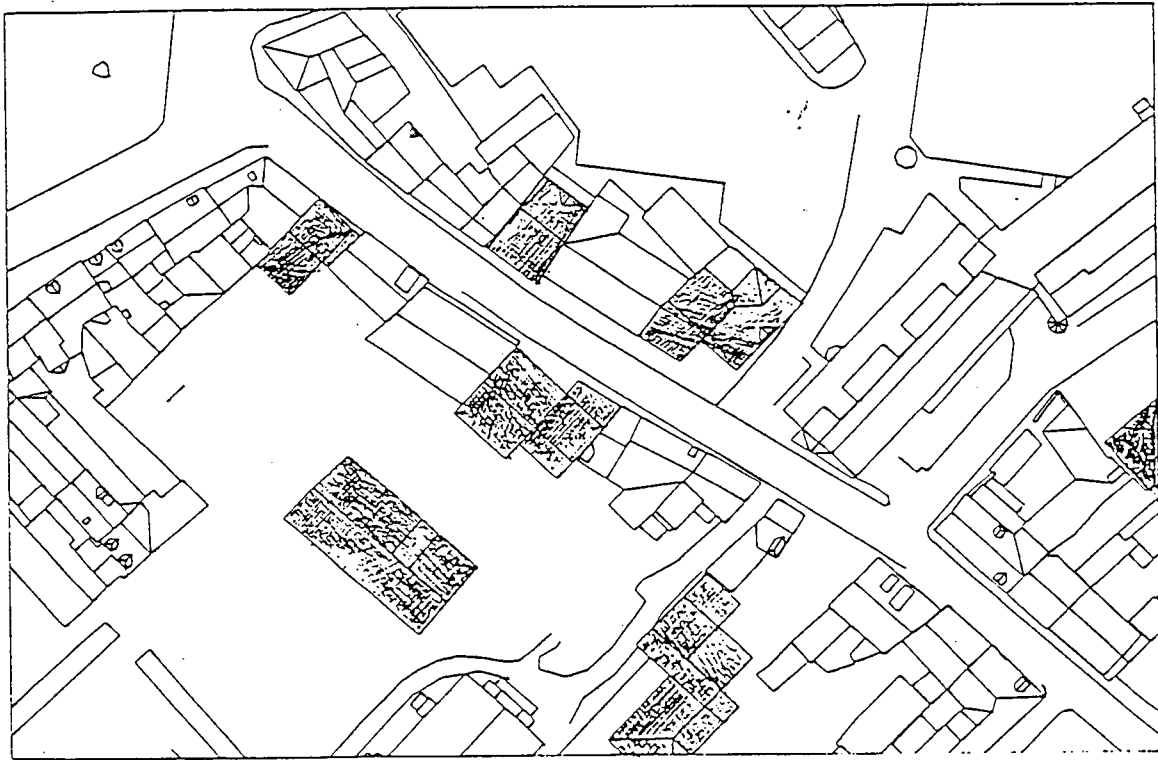
3. 10. 58







AXS - 6



PLAN - 6

