

Travail Personnel de Fin d'Etude

Amandine Richard & Sébastien Fiore

Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy

Session de Février 2005

« recyclage urbain »

composition du jury

Directeur d'étude :

Mr Dupont Laurent, Architecte DPLG, enseignant à l' EAML

Enseignant EAML :

Mr Hodebert Laurent, Architecte DPLG, enseignant à l' EAML

Enseignant extérieur :

Mr Cregut Nicolas, Architecte DPLG, enseignant à l' EALR

3 ème enseignant EAML :

Mr Borruey René, Architecte DPLG, Doctorat histoire urbaine (EHES)
enseignant à l' EAML

Personnalité compétente :

Mr Ferrier Jacques, Architecte DPLG, enseignant à l' EAB



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



RESEAU DES
BIBLIOTHEQUES

100000000634606

Travail Personnel de Fin d'Etude

Amandine Richard & Sébastien Flore

Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy

Session de Février 2005

« recyclage urbain »

TOUTE REPRODUCTION MÊME
PARTIELLE EST INTERDITE,
sans autorisation des
propriétaires des droits
LOI DU 11.03.1957

T2534

Ecole d'Architecture de Marseille Luminy
Service documentation
117, Avenue de Luminy
13200 MARSAILLE Cedex 9 - C.924

composition du jury

Directeur d'étude :

Mr Duport Laurent, Architecte DPLG, enseignant à l' EAML

Enseignant EAML :

Mr Hodebert Laurent, Architecte DPLG, enseignant à l' EAML

Enseignant extérieur :

Mr Cregut Nicolas, Architecte DPLG, enseignant à l' EALR

3 ème enseignant EAML :

Mr Borruay René, Architecte DPLG, Doctorat histoire urbaine (EHESS)
enseignant à l' EAML

Personnalité compétente :

Mr Ferrier Jacques, Architecte DPLG, enseignant à l' EAB

sommaire

	Introduction	p.7
1 - 0 0	le développement durable	p.9
1 - 0 1	les enjeux du développement durable	
- 1 -	causes et conséquences de la dégradation des milieux naturels	p.10
- 2 -	origines du développement durable	p.12
- 3 -	Implication du secteur du bâtiment	p.14
1 - 0 2	la ville durable	
- 1 -	urbanisme et développement durable	p.16
- 2 -	gestion du sol et du patrimoine	p.18
- 3 -	gestion des déplacements	p.20
- 4 -	la gestion écologique de l'eau	p.24
- 5 -	les espaces verts	p.25
- 6 -	mixité urbaine et mixité sociale	p.26
- 7 -	potentiels urbains pour l'économie d'énergie	p.27
1 - 0 3	architecture et qualité environnementale	
- 1 -	la gestion des ressources énergétiques	p.28
- 2 -	la gestion écologique de l'eau	p.34
- 3 -	la gestion des matières premières	p.36
- 4 -	la gestion des nuisances	p.39
- 5 -	la haute qualité environnementale	p.41
2 - 0 0	le projet urbain	p.43
2 - 0 1	les critères de choix du site	
- 1 -	un site dans la première couronne parisienne	p.44
- 2 -	La seine: ou l'identité de la boucle des hauts de seine	p.46
- 3 -	un site industriel en déshérence	p.50

2 - 0 2 analyse de site

- 1 -	historique	p.52
- 2 -	modes d'occupation du sol	p.60
- 3 -	réseau de transports	p.66
- 4 -	le relief et les servitudes environnementales	p.68
- 5 -	qualité paysagère et ambiances urbaines	p.70
- 6 -	politiques urbaines et projets en cours	p.72
- 7 -	synthèse des contraintes et des objectifs	p.76
- 8 -	délimitation du site d'intervention	p.78

2 - 0 3 projet urbain

- 1 -	restructuration du réseau de transports	p.80
- 2 -	réhabilitation ou démantèlement du bâti existant	p.84
- 3 -	objectifs de densité	p.86
- 4 -	principes de mixité dans les îlots	p.90
- 5 -	principes d'implantation dans le site	p.92
- 6 -	reconversion des bâtiments existant conservés	p.94
- 7 -	le sol : ou l'élément unificateur du projet	p.96

3 - 0 0 le projet d'architecture p.101

3 - 0 1 le contexte

- 1 -	le site	p.102
- 2 -	l'usine	p.104

3 - 0 2 le programme

- 1 -	un équipement de loisir approprié	p.106
- 2 -	une piscine «sport - loisir - détente»	p.108
- 3 -	consommation d'énergie	p.114
- 4 -	énergies renouvelables	p.118

3 - 0 3 principes du projet

- 1 -	mise en place du programme	p.121
- 2 -	traitement architectural	p.125

conclusion p.127

bibliographie p.129

« La ville durable est :

- **une ville juste**, où la justice, la nourriture, l'hébergement, l'éducation et l'espoir sont distribués de manière équitable et où chacun participe au gouvernement ;
- **une ville belle**, où l'art , l'architecture et le paysage enflamment l'imagination et émeuvent l'esprit ;
- **une ville créatrice**, où l'ouverture d'esprit et l'expérimentation mobilisent tout le potentiel des ressources humaines et permettent une réaction rapide aux changements ;
- **une ville écologique**, qui minimise son impact sur l'environnement, où le paysage et la forme bâtie sont équilibrés et où les bâtiments et les infrastructures sont sûrs et efficaces dans leur utilisation des ressources ;
- **une ville conviviale**, où le domaine public favorise le sentiment de communauté et la mobilité et où l'information s'échange à la fois face à face et électroniquement ;
- **une ville compacte et polycentrique**, qui protège la campagne, rassemble et intègre les communautés dans des quartiers et optimise la proximité ;
- **une ville diversifiée**, où un large éventail d'activités qui s'entrecroisent crée de l'animation, de l'inspiration et donne naissance à une vie publique essentielle. »

Richards Rogers, «des villes pour une petite planète», p. 203

i n t r o d u c t i o n

Le titre «Recyclage Urbain» nous a semblé exprimer les objectifs essentiels que nous avons choisis pour ce travail. D'une part, la volonté de travailler à la reconversion d'un site en déshérence inscrit dans une métropole ; d'autre part, la considération de l'enjeu majeur du XXI^{ème} siècle : la ville durable.

En France, l'impact des campagnes d'information sur cet enjeu trouve des échos favorables auprès de la population, mais la mise en oeuvre de la ville durable en est toujours à son balbutiement. C'est ce constat qui nous a donné envie d'approfondir notre compréhension de cette formule que l'on entend «à tout va» dans le milieu de l'architecture. Nous avons donc tenté de comprendre quelles étaient les conditions pour que nos villes croissent de manière durable, comment réduire leur impact sur l'environnement, comment améliorer la qualité de vie dans les villes et comment redonner le goût à la citoyenneté, pour que les intérêts collectifs et ceux des générations à venir priment dans la conception de nos cités.

Le premier chapitre fait d'abord le constat sur l'urgence de construire de manière durable. Il détaille ensuite les critères de forme de la ville durable, et les moyens d'action de l'architecte pour s'inscrire dans une démarche environnementale.

Le second chapitre rapporte l'application à l'échelle urbaine, sur un site approprié, des principes générateurs de la ville durable.

Le dernier chapitre traite de la définition d'un programme respectant les préceptes du projet urbain et intégrant les contraintes environnementales adaptées.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

1-00 le développement durable

Ce chapitre cherche à expliquer pourquoi nous nous sommes attachés au domaine environnemental à travers notre projet. Il nous a aussi permis de faire une synthèse des moyens d'actions possibles à l'échelle urbaine et architecturale. Ainsi, elle nous a guidé tout au long de notre étude et explique les grandes orientations des projets urbains et architecturaux.

Ce chapitre fait très largement référence à deux sources qui nous ont paru particulièrement pertinentes sur le domaine environnemental appliqué à ces deux disciplines. Dans l'ouvrage «l'architecture écologique» Dominique Gauzin-Müller fait l'inventaire de tous les questionnements, orientations politiques et les réponses concrètes liés au développement durable et à l'architecture environnementale. Partant des mêmes constats plutôt inquiétants, Richard Rogers, a fait de son ouvrage «des villes pour une petite planète», un véritable guide pour construire des villes plus durables.

Ce premier chapitre cherche à retracer les éléments qui nous ont concrètement aidé à cerner les enjeux d'une telle démarche, ainsi que les critères les plus constructifs et réalisables pour l'application du développement durable.

Le premier sous-chapitre 1. 01 relate les enjeux du développement durable. Le sous-chapitre 1. 02 met en évidence les critères qui nous ont paru majeur pour donner forme à une ville plus durable. Enfin la partie 1. 03 cherche à déterminer quels sont les moyens dont dispose l'architecte pour inscrire son travail dans une démarche environnementale.

«La qualité environnementale associe le confort des êtres humains au développement durable des ressources naturelles et à la maîtrise des déchets. Appliqué à l'architecture, ce concept suppose l'intégration de nouvelles exigences dans le processus global de la construction et nécessite des changements dans les comportements des professionnels et des usagés.» Dominique Gauzin-Müller «l'architecture écologique»

- 1 - causes et conséquences de la dégradation des milieux naturels

«Vue de l'espace, la beauté de la biosphère de la planète est saisissante, tout comme sa fragilité. Les panaches de la pollution, les plaies de la déforestation, les cicatrices de l'industrialisation, l'étalement de nos villes attestent que, dans notre course aux richesses, nous pillons systématiquement chaque aspect de notre système vital» Richard Rogers - des villes pour une petite planète -

Des experts nous mettent ainsi en garde, depuis plusieurs décennies, contre certains dommages irréversibles subits par la planète et l'humanité elle même.

On peut distinguer quatre phénomènes majeurs à l'origine de la dégradation de la planète :

— l'accroissement rapide de la population :

La population de la Terre est passée de 1.5 Milliards en 1900 à 6 Milliards en 2000. Nous sommes ainsi de plus en plus nombreux à nous partager un espace qui possède ses propres limites. Cela induit donc le partage de l'espace impartit à chacun pour se loger et le partage des ressources assurant la nourriture de l'homme. La nourriture et le logement en tant que besoins primaires de l'humanité posent pourtant problèmes, particulièrement dans les régions défavorisées de la planète, là où justement la démographie est galopante. L'accroissement de la population pose donc plus généralement le problème de «qualité de vie».

— le gaspillage des matières premières et des ressources d'énergie fossile

Depuis un siècle leur exploitation a connu une progression qui compromet à court terme le développement des générations futures.

Ainsi l'épuisement des ressources existantes est imminent :

– 50 ans pour le pétrole

effet de serre:

Le globe terrestre est enveloppé d'une couche gazeuse constituée à 78% d'azote, 21% d'oxygène, le pour cent restant étant composé d'autres gaz particulièrement importants pour le phénomène d'effet de serre.

La terre reçoit un rayonnement solaire et émet un rayonnement partiellement renvoyé par les gaz à effet de serre. Ce phénomène naturel qui a favorisé le développement de la vie sur terre, s'est accentué de façon inquiétante depuis 50 ans.

Ainsi la concentration en CO2 (responsable à 60% de l'effet de serre) a augmenté de 30 % depuis 1750 (début de l'ère industrielle).

Aujourd'hui plus de 21 Milliards de tonnes de CO2 sont rejetés chaque année dans l'atmosphère. S'y ajoutent d'autres gaz liés aux activités humaines comme le méthane, l'oxyde nitreux, les chlorofluorocarbones...

- 70 ans pour le gaz naturel

- 190 ans pour le charbon

— la dégradation de l'air, de l'eau et du sol

Elle concerne particulièrement les zones urbaines des pays industrialisés et pose notamment problème en terme de santé publique.

— l'abondance des déchets

Les déchets générés dans les pays industrialisés encombrant les villes et les campagnes et polluent les sols. Cette pollution a des conséquences désastreuses sur les productions agricoles (notamment en terme de quantité) et sur la qualité de l'alimentation.

Ces quatre phénomènes ont aussi des répercussions sur notre climat.

les changements climatiques:

Le réchauffement de la planète observé par les spécialistes du climat a d'abord été considéré avec scepticisme. Puis lors de la conférence des nations unies sur les changements climatiques en 1996, les experts ont confirmé que «les désastres naturels significatifs ont été multiplié par 4 au cours des 30 dernières années». Ils estiment qu'au cours du XX^{ème} siècle la terre a subi un réchauffement de 0.3 à 0.6°C lié en grande partie à l'effet de serre. De plus, le niveau des océans serait monté en moyenne de 15 à 25 cm (fonte des calottes glaciaires). Enfin, ils prévoient une accentuation de ces phénomènes dans les décennies à venir qui entraînerait l'inondation de nombreuses villes. Ces phénomènes ont d'autres conséquences sur le dérèglement climatique se manifestant vraisemblablement par une intensification de cyclones, torrents de boue, désertifications... Sachant que ces catastrophes naturelles et les destructions qu'elles entraînent ont déjà des conséquences dramatiques telles que des déplacements massifs de populations, des pénuries alimentaires ou des épidémies, elles ont de surcroît un impact sensible sur le PIB des pays pauvres.

«La recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant à établir un équilibre harmonieux entre l'homme et la nature qui l'entoure. Pratiquée par nécessité pendant des siècles (dans l'architecture domestique et vernaculaire), elle est tombée en désuétude après la révolution industrielle à une époque où l'Homme a puisé sans mesure dans les ressources de la nature.» Dominique Gauzin-Müller - l'architecture écologique -

La notion de développement durable est née de la prise de conscience de la dégradation du milieu naturel et des modifications climatiques liées aux activités de l'homme. Cette prise de conscience de l'opinion publique a pris du temps, mais certaines réflexions ont marqué son apparition à partir des années 70, dans une période où la crise du pétrole a certainement joué un rôle.

1972 : un groupe international d'intellectuels publie «halte à la croissance» C'est la première fois que l'on remet en cause le modèle économique des pays industrialisés. Les auteurs affirment la nécessité d'associer la protection de la nature au développement économique.

La même année, le premier sommet des nations unies et de l'environnement se tient à Stockholm.

Cette période marque aussi la création de la plupart des ministères de l'environnement.

1987 : Le premier ministre norvégien, Mme Brundtland, rapporte lors de la 42ème session des nations unies, un texte qui introduit la notion de développement durable (sustainable development). Il met l'accent sur le fait que l'appauvrissement de la majorité de la population est lié principalement aux problèmes environnementaux à l'échelle de la planète.

1992: Les chefs d'états présents au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro se sont en-

**recommandations du
sommet de Rio:**

- protection atmosphérique
- planification et gestion des terres
- lutte contre le déboisement
- gestion des écosystèmes fragiles
- promotion d'un développement agricole et rural durable
- préservation de la biodiversité
- protection des océans, mers et zones côtières
- protection des ressources en eau douce et de leur qualité
- gestion écologique des substances chimiques toxiques, déchets dangereux, eaux usées et déchets radioactifs

gagés à rechercher les voies d'un: «développement qui réponde aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs»

Ce concept de développement durable repose sur ces principes:

- la prise en considération de l'ensemble du cycle de vie des matériaux
- le développement de l'utilisation des matières premières et des énergies renouvelables
- la diminution des quantités de matières et d'énergies utilisées lors de l'extraction des ressources naturelles, de l'exploitation des produits et la destruction ou le recyclage des déchets

Les principes de déclaration de Rio sont associés à un programme de développement pour le XXI^{ème} siècle appelé **Agenda 21**. Ces engagements ont marqué l'opinion par leur **dimension sociale et économique** comme:

- la lutte contre la pauvreté
- la maîtrise de la démographie
- la protection sanitaire
- la modification des modes de consommation et la promotion d'un modèle urbain viable dans les pays en voie de développement

Ces recommandations concernent aussi le respect de l'environnement et la gestion rationnelle des ressources naturelles (voir ci contre)

1996 : les engagements de Kyoto ont une vocation plus opérationnelle. Les chefs d'états se sont engagés à ne pas dépasser en moyenne sur les années 2008 à 2012 le niveau d'émission de gaz à effet de serre de 1990. En France cela signifie une réduction de 16 Millions de tonnes équivalent carbone (tec) dont un contribution de 16.6% pour le secteur du bâtiment.

- 3 - Implications pour le secteur du bâtiment

Les engagements pris à Kyoto ont une grande influence sur l'aménagement du territoire, l'urbanisme et l'architecture.

C'est en effet dans le secteur du bâtiment et des travaux publics que l'effort à faire est le plus important sur le plan des économies d'énergies et de matière premières, de la réduction des gaz à effet de serre et de la diminution du volume des déchets.

La réalisation et l'usage des bâtiments ont un impact important sur l'environnement : ils consomment environ 50% des ressources naturelles, 40% de l'énergie et 16% de l'eau.

De plus il faut considérer le fait que la construction et la démolition des bâtiments produit plus de déchets que les ordures ménagères.

secteur d'activité	émission de CO ₂	émission de gaz à effet de serre
Industrie	26%	27.4%
transports	22%	37.7%
agriculture	18%	-
bâtiment	17.5%	26.5%

Part relative des secteurs d'activité dans les émissions de CO₂ et de gaz à effet de serre en France

source: «l'architecture écologique» D. Gauzin-Müller

Le tableau ci-dessus nous montre qu'en France, où on dispose d'une électricité nucléaire dite «propre», le bâtiment est responsable de 17.5% de l'émission de CO₂ et de 26.5% des gaz à effet de serre.

La réalisation de bâtiments dans le souci du développement durable est une des réponses les plus efficaces à court et long terme pour réduire l'effet de serre, et plus généralement la dégradation des milieux naturels.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

- 1 - urbanisme et développement durable

L'écologie dépasse largement le domaine de l'architecture. La démarche environnementale est fondée sur une stratégie interdisciplinaire qui commence par l'aménagement du territoire et la planification urbaine. L'avenir des villes ne peut être soumis à long terme aux hasards du marché international. Il doit être orienté par les acteurs des autorités publiques à travers la mise en place d'une politique de développement durable. Cette politique a des impacts sur la gestion des infrastructures, les choix énergétiques, la production industrielle, l'utilisation des ressources naturelles, l'éducation, la santé et l'organisation sociale. Son but est d'améliorer les conditions de vie des citoyens en conciliant progrès technique et avancée dans les domaines sanitaires, sociaux et économiques. La détermination des élus ainsi que l'encouragement par des aides financières de l'état sont certainement des conditions indispensables pour que tous les acteurs du développement des villes prennent en considération des objectifs du développement durable. Ce qui explique en partie pourquoi l'Allemagne est si avancée dans ce domaine.

Cependant, l'objectif de ce chapitre n'est pas de polémiquer sur des orientations politiques qui, on le sait, pourraient nettement favoriser le développement durable de nos villes. Notre objectif était plutôt de dégager les éléments ayant un impact sur la conception de la ville, on pourrait dire les «**critères de forme**» de la ville durable.

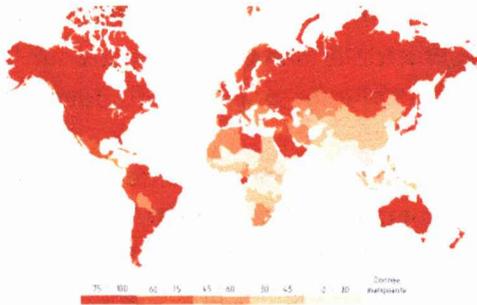
- l'explosion urbaine mondiale -

L'explosion démographique des cent dernières années et la migration dans les villes et ses banlieues sont des phénomènes sans précédent dans l'histoire de l'humanité. En 1900, 14% de la population mondiale était citadine pour 50% en 2000. C'est cette explosion urbaine qui rend indispensable la gestion durable des cités, responsable de la qualité de vie de la moitié (et bientôt la majorité) de la population mondiale.

L'expansion galopante et incontrôlée entraîne souvent la destruction des terres cultivées indispensables à l'alimentation de la population. Aujourd'hui, une ville de 200 000 habitants est une ville dite «moyenne». L'explosion urbaine est telle qu'en 30 ans l'homme a construit autant que dans le restant de son histoire. Dans les années à venir, on estime qu'il faudra bâtir l'équivalent de 1000 villes de 3 Millions d'habitants. Cette perspective donne tout son sens à la nécessité d'inscrire l'édification du monde dans une logique de développement durable.

population urbaine en 1998 (en %) :

source : Rem Koolhaas, "Harvards project on the city", Mutation, ed. Actar, 2000. p 26



- les villes durables des pays européens -

Dans l'union européenne, 70% des habitants habitent en ville. Les élus et les professionnels de ces pays doivent se poser la question de l'amélioration des conditions de vie dans des cités où sévissent l'intolérance (sociale, ethnique et religieuse), le chômage et la violence. Le développement durable doit se concevoir à long terme en considérant le coût humain et économique d'un échec social de la ville. L'urbanisme durable permet de mettre en valeur la richesse sociale d'un territoire. Il a des conséquences positives sur la pratique quotidienne de ses habitants. Il permet d'offrir une ville propre, moins bruyante et moins polluée comportant des espaces publics accueillants, des conditions de vie et de travail agréables, encourageant une vie sociale et un sens civique.

Au niveau de l'application à l'aménagement du territoire et à la planification urbaine, les orientations stratégiques à prendre en compte dans la majorité des pays européens sont:

- **L'équilibre entre développement urbain et préservation des surfaces affectées aux activités agricoles et forestières, ainsi qu'aux espaces verts destinés aux loisirs**
- **La préservation du sol, des écosystèmes et paysages naturels**
- **La diversité des fonctions urbaines et la prise en compte de l'équilibre entre l'habitat et le travail**
- **La mixité sociale au sein des quartiers, voire des immeubles**
- **La maîtrise des déplacements et du trafic automobile, ainsi que la réduction des nuisances sonores qui en découle**
- **La prévention des risques naturels et technologiques**
- **La protection de la qualité de l'eau et de l'air**
- **La sauvegarde des ensembles urbains remarquables et du patrimoine bâti**
- **La gestion des déchets**

A partir de ce vaste programme, les acteurs de la planification urbaine doivent définir des objectifs prioritaires et secondaires en fonction des problèmes majeurs posés par le contexte local.

- 2 - gestion du sol et du patrimoine

En 1966, l'économiste Kenneth Boulding déclarait que nous devons cesser de nous comporter comme si nous vivions dans une « économie de cow-boy », disposant de nouveaux territoires illimités à conquérir.

L'application d'un projet urbain durable suppose l'acquisition judicieuse et à long terme de terrains clés dans une commune. Actuellement, l'urbanisme écologique est essentiellement pratiqué dans la restructuration industrielle dans les ZAC et pour la rénovation de quartiers anciens. En effet ce type de zones permet d'appliquer à une grande échelle les principes du développement durable.

Il est aujourd'hui évident que pour des raisons écologiques, sociales et économiques il est nécessaire d'économiser le territoire. Pourtant les promoteurs publics et privés préfèrent les sites « dans les champs » car ils sont moins chers, favorisent la standardisation maximale et une plus grande rentabilité. Mais certains élus comme ceux de la ville de Rennes ont reconnu très tôt les dangers de l'extension urbaine périphérique et ont compris la nécessité de recentrer la ville sur elle même, grâce à plusieurs types d'actions. Il s'agit en outre de recomposer des espaces publics, de combler des dents creuses, de restructurer des friches urbaines, de densifier des zones peu ou mal construites et de préserver des « coulées vertes », des vallons et des paysages ruraux.

Cette préoccupation a déterminé le choix du périmètre dans lequel nous souhaitons réaliser notre projet urbain (qui s'inscrit dans une friche industrielle « gelée » depuis 30 ans dans la première couronne parisienne).

- la ville dense -

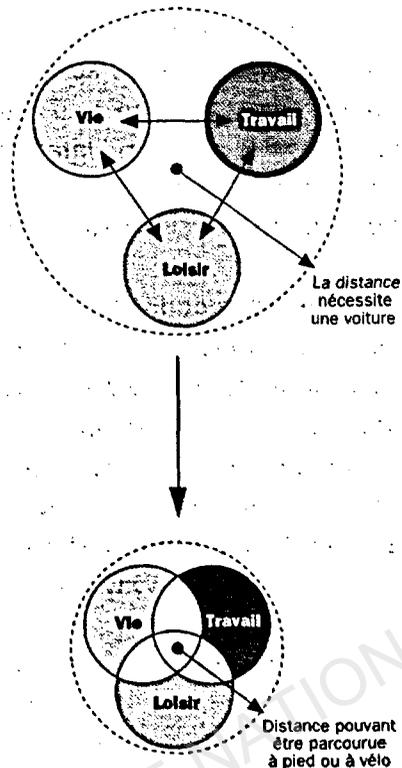
« L'appréhension de l'univers de la vie moderne, est toujours faite sous l'angle de la congestion, sachant que la culture de la congestion est la culture du XX^{ème} siècle ». Ce terme « congestion » que Rem Koolhaas utilise en premier lieu pour exprimer la densité de Manhattan (cf. New York délire), prend pour lui un sens plus large. En effet, il y inclut les notions de modification des étalons usuels, de re-calibrage des trames urbaines, et d'une nouvelle forme de densité qui n'est pas seulement verticale.

Le modèle des villes denses a pourtant été rejeté au XIX^{ème} siècle à cause des nuisances qu'elle provoquait (pollution, maladie, quartiers ghettos...). L'urbanisme volontariste et radical des années 60 et 70 a donc préconisé l'extension de la ville grâce à la transformation des terres agricoles périphériques en terrains à bâtir. Les villes nouvelles et les quartiers qui ont émergé à un rythme effréné satisfaisaient les besoins à court terme sans considérations des répercussions possibles sur les individus et la

« des pôles mixtes et compacts réduisent les besoins de déplacement et créent des quartiers animés et durables »

source: Richard Rogers -

-des villes pour une petite planète - p 61



nature.

Un aménagement durable du territoire refuse l'expansion des zones urbaines à l'infini et prône plutôt la reconquête de l'identité et de la culture d'une ville à travers la mise en valeur du patrimoine. La densification urbaine est une des mesures de base de la démarche environnementale appliquée à l'urbanisme. Elle est définie comme la minimisation de l'utilisation du sol et de la nature par les constructions. Ainsi renoncer à une maison individuelle au milieu d'une grande parcelle en périphérie urbaine est un premier pas vers le développement durable. Cela s'impose tout particulièrement dans les pays comme la France (ou pays industrialisés) ou dans les régions où la densité de population est élevée.

Dans une ville dense, la proximité de l'habitat, du travail, des services et des équipements permet de favoriser un usage optimal de l'espace, une utilisation économe des zones naturelles et une optimisation des transports publics. Le principal défi de ces villes ou quartiers denses est de les rendre suffisamment attractifs pour donner envie aux ménages de s'y installer et de rompre avec le modèle d'habitat le plus convoité aujourd'hui: la maison individuelle au milieu d'un terrain loin de la ville.

- les dangers de la densité -

Le constat est fait qu'une densification spontanée et non organisée est dangereuse. En effet, elle met en péril les richesses locales et n'évalue pas l'impact global du processus.

Outre les problèmes posés par la densification spontanée, il faut rester attentif aux contraintes que peut apporter la densification :

- elle risque de contribuer à amplifier les problèmes de pollution d'air (circulation d'auto plus importante limitation la ventilation d'un quartier à cause bâtiments)
- elle ne doit pas faire disparaître les espaces verts (jeu, loisirs, biodiversité)
- elle ne doit pas perturber ou détruire les spécificités de l'histoire culturelle d'une cité ainsi que les éléments de cohérence dans son paysage

- 3 - gestion des déplacements

- la relation entre transport et urbanisme -

L'étude de Francis Beaucire, professeur à l'université de Cergy-Pontoise et directeur du laboratoire de géographie « mobilité - réseaux - territoire-environnement, sur ce thème nous permet de comprendre que les grandes évolutions techniques de transports ont créés de véritables mutations de la forme de nos villes. Il met ainsi en évidence la liaison entre la croissance spatiale de nos villes et l'élévation de la vitesse de déplacement accessible au plus grand nombre. Ainsi, une première mutation a eu lieu au XIX^{ème} siècle liée au double contexte de croissance démographique et d'exode rural qui eu pour conséquence la dilatation de l'emprise urbaine. Ce phénomène a été possible grâce à l'apparition de transports urbains plus rapide (comme le train). La seconde révolution des transports (l'automobile) marque le retour à la mobilité individuelle et indépendante vis à vis des lignes et des stations :

«L'élévation généralisée de la vitesse aura permis à une très large tranche de la population urbaine d'accéder tout simplement au sol, c'est à dire à la propriété, en exploitant les possibilités qu'offre le vaste marché foncier périphérique ouvert par l'accessibilité automobile, un marché peu sujet à la pression foncière en raison de l'abondance de surfaces constructibles. C'est donc sur le réinvestissement du temps gagné par l'élévation de la vitesse dans la distance supplémentaire que repose la périurbanisation, processus d'accession quasiment généralisé à la propriété. Sous cet angle, la voiture particulière, ..., n'est pas seulement un outil de liaison entre les différents lieux-fonctions de la ville étalée et fragmentée, elle est aussi l'outil de réalisation d'un statut social et d'un niveau élevé de qualité de vie dans l'habitat» (source : PREDIT, programme pour la recherche, le développement et l'innovation dans les transports terrestres, www.equipement.gouv.fr)

F. Beaucire montre aussi que la mutation de l'urbanisme et des transports a une influence sur ce qu'il appelle «les médiateurs de rencontres». Il décline la proximité géographique, temporelle et virtuelle. Alors que notre société avait comme priorité la proximité géographique qui établissait des relations fusionnant famille, relation de travail, amis... la tendance de proximité temporelle a plutôt encouragée des relations différenciées entre famille, collègues de travail, collègues de loisirs... Mais la tendance actuelle qui intègre la proximité virtuelle (via Internet par exemple) semblerait aussi restaurer la valeur de proximité géographique. On ressent par exemple cette tendance grâce au succès des nouvelles relations de voisinages encouragées par les opérations du type «immeuble en fête».

La mise en pratique de l'urbanisme écologique implique donc une nouvelle gestion des déplacements pour favoriser une meilleure qualité de vie de ses habitants. Elle permet de rééquilibrer la circulation automobile, cyclable et piétonne.

- le trafic automobile -

En 1950, 2.6 Milliards d'habitants utilisaient 50 Millions de voitures

En 2000, 6 Milliards d'habitants utilisent 500 Millions de voitures

Le parc automobile mondial pourrait atteindre 1 Milliard en 2050

Pour limiter la pollution de l'air en ville, il est indispensable que le comportement des individus évolue et que l'usage systématique de la voiture pour les déplacements de proximité soit remis en question. En effet, le trafic auto est responsable de nombreuses nuisances comme la pollution atmosphérique, l'émission de CO₂ et autres gaz, mais aussi responsable de fatigue et d'accidents.

Pour diminuer ces nuisances, plusieurs villes appliquent une politique de déplacement urbain et de stationnement privilégiant les transports en commun (ou co-voiturage). La ville compacte moderne exige le rejet du développement mono fonctionnel et de la suprématie de la voiture.

Mais on ne peut pas nier son usage et son utilité particulièrement en banlieue où il est indispensable de composer la ville avec la voiture (et non pas pour la voiture). C'est aussi dans ces zones qu'il est intéressant de placer des parcs de stationnement (gratuits) pour encourager les usagers à laisser leur auto en banlieue pour se rendre au centre ville.

Bien entendu l'amélioration des véhicules en terme de baisse de réduction des émissions toxiques est une piste complémentaire pour diminuer certaines nuisances (sonores et la pollution).

- 3 - La gestion des déplacements

- les transports en commun -

Le développement des transports publics, bus, métros et tramways, est une absolue nécessité pour protéger l'environnement et préserver la qualité de l'air et de la vie en milieu urbain. Il est aussi intéressant de renforcer le réseau en périphérie urbaine afin de limiter l'obligation de passer par le centre ville. L'amélioration du confort et de la sécurité de ces transports permet aussi de les rendre plus attractifs.

L'expérience de Strasbourg a prouvé que le tramway était aussi un outil d'aménagement urbain :

- qui désenclave et revitalise les quartiers qu'il traverse
- qui redéfinit la voirie en restreignant l'espace destiné au trafic automobile
- qui réduit l'imperméabilisation des sols grâce à l'engazonnement des voies

- les vélos -

Il est important d'encourager les déplacements à vélo avec la mise en place de pistes cyclables sécurisées et agréables. La généralisation des deux roues peut aussi poser le problème de leur stationnement, particulièrement devant les bâtiments publics, les immeubles de logement collectifs et les stations de transport en commun.

Pour encourager habitants et touristes à se déplacer à vélo, certaines grandes villes scandinaves mettent par exemple des bicyclettes gratuites à leur disposition. A Copenhague, il suffit d'introduire une pièce de monnaie comme pour l'utilisation d'un caddie. Leurs roues pleines, leur couleur jaune et l'utilisation pour leur fabrication d'éléments non standardisés limitent les risques de disparition.

- les piétons -

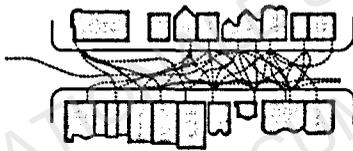
Il faut privilégier les déplacements à pied en développant des circulations agréables et sûres pour le promeneur. Dans le cadre d'une politique d'amélioration de la qualité de vie dans les zones résidentielles, on peut créer des «cours urbains»: rues traditionnelles aménagées pour réduire la circulation automobile. Des mesures peuvent être prises pour limiter le trafic de transit, donner la priorité aux piétons, ralentir les automobiles, sécuriser les zones pour enfants et limiter le stationnement. Le renforcement de la mixité des quartiers joue aussi un rôle important pour réduire les distances entre les différentes fonctions de la ville. Ainsi une petite distance sera plus facilement faite à vélo ou à pied.

Des études menées à San Francisco montrent le lien entre la densité automobile d'une rue et les relations sociales de cette rue. En fait, le déplacement des individus d'une maison à l'autre, le niveau d'interaction social entre voisins et le sentiment d'appartenir à une communauté dans cette rue sont inversement proportionnels à la quantité d'automobiles qui l'empruntent.

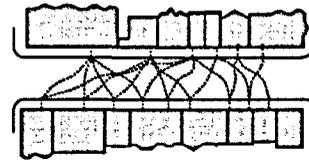
Les flux du trafic piétonnier

sources : Richard Rogers -
-des villes pour une petite planète - p 58

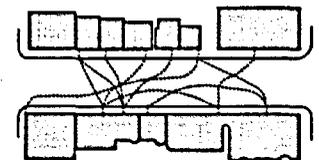
Circulation légère
3.0 amis par personne
6.3 connaissances



Circulation modérée
1.3 amis par personne
4.1 connaissances



Circulation intense
0.9 amis par personne
3.1 connaissances



- 4 - la gestion écologique de l'eau

- la réduction des risques d'inondation -

Les inondations qui ont sévi en Europe au cours des dernières années ont démontré les conséquences désastreuses de certaines actions de l'Homme tel que la canalisation des cours d'eau, le manque d'entretien des berges et l'imperméabilisation des sols. La considération de ce problème s'impose au niveau de la planification urbaine afin de limiter les risques humains et les pertes matérielles.

La première mesure qui s'impose est de ne pas construire sous la limite NGF et dans les zones fixées par le plan de prévention des risques d'inondation (PPRI). Il faut aussi aménager plus naturellement les berges, et parfois replanter des arbres et arbustes. Il est aussi possible (comme à Nancy ou à Bordeaux) de réaliser des aménagements destinés à retenir les eaux pluviales et à réduire leur impact sur le réseau de collecte principal. Pour limiter la construction de bassins de retenue, il est possible de prévoir l'utilisation temporaire de places, cours, aires de stationnement, ou stades en espace d'expansion de l'eau en cas de forte pluie.

- la récupération des eaux de pluie -

Du point de vue urbain un espace de stockage de l'eau de pluie peut être créé pour par exemple alimenter les bassins et arroser les espaces verts publics. Outre la localisation d'un stockage enterré, la récupération des eaux de pluies peut aussi donner l'occasion de créer des bassins ou étangs urbain de plein air qui créent généralement des ambiances urbaines de détente. Ce type d'aménagement a aussi comme avantage d'apporter un microclimat plus humide et plus sain, particulièrement agréable en été en zone urbaine où l'air est souvent trop sec.

- la lutte contre l'imperméabilisation des sols -

La gestion du cycle de l'eau en milieu urbain nécessite un équilibre entre les «espaces gris» ou zones minérales et les «espaces verts» ou zones végétales. L'aménagement d'espaces verts en coeur d'îlot est un bon moyen pour rééquilibrer ce rapport. Le drainage des eaux de pluies dans ces espaces au moyen de tranchées ou de mares plantées a aussi l'avantage d'infiltrer lentement l'eau en retardant son rejet dans les collectes et de l'évaporer dans ces espaces.

Il est aussi intéressant à l'échelle urbaine de préconiser une certaine surface de toitures plantées afin de rééquilibrer surfaces absorbantes et surfaces imperméables.

Les communes sont de plus en plus soucieuses de la qualité de vie en milieu urbain. La préservation de grands espaces verts, la protection du patrimoine végétal, celle de la biodiversité et la mise en valeur des berges et cours d'eau représentent un véritable enjeu social et culturel.

Dans un milieu où la pollution et le bruit sont ressentis comme des agressions, les espaces verts améliorent de multiples façons le climat urbain. En absorbant et restituant l'eau, les arbres humidifient l'air sec des villes. La masse végétale régule la température ; la fonction chlorophyllienne stocke le carbone et libère de l'oxygène ; le feuillage fixe les poussières et les gaz toxiques diminuant ainsi la pollution atmosphérique. La végétation peut aussi affaiblir la propagation des sons. De surcroît, la végétation joue un rôle pour le bien être des citoyens, pour leur équilibre physique, psychologique et favorise l'échange et la rencontre en milieu urbain.

Toutes ces raisons montrent à quel point la trame verte doit être considérée comme une composante fédératrice de la ville. Les espaces verts urbains doivent être déclinsés selon leur taille, leur fonction, leur situation dans la ville ou le quartier. Leur aménagement doit être adapté aux besoins auxquels ils répondent. Il faut aussi considérer le constat que plus on s'éloigne du centre de l'agglomération et plus la notion de loisir de plein air et de promenade devient primordiale.

Les espaces verts ne sont pas forcément suffisants pour l'apport du végétal en ville. Ainsi le traitement paysager des rues, des aires de stationnement, des abords des immeubles et des zones résiduelles, donne l'occasion de créer un véritable maillage du végétal dans nos cités.

Au niveau écologique, il est aussi conseillé d'utiliser les essences de végétaux du site ou de la région car elles sont déjà adaptées aux conditions climatiques et assurent une part de la préservation des écosystèmes.

- 6 - mixité urbaine et mixité sociale

Améliorer la qualité de la vie dans la ville, signifie aussi réduire les exclusions et assurer l'équilibre social entre les différentes populations s'y côtoyant.

Les problèmes d'insécurité auxquels sont confrontés de nombreuses communes, en particulier dans les banlieues des grandes agglomérations ont démontré l'importance d'éviter le «zoning».

Le théoricien des sciences politiques Michael Wallzer a classé les espaces urbains en deux groupes.

Les espaces «d'esprit étroit» tels que la banlieue, le lotissement, le quartier d'affaires, la zone industrielle, le parking automobile ou la voiture... favorisent un comportement individualiste.

Par contre les espaces «d'esprit ouvert» tels que le square animé, la rue pleine de vie, le marché, le parc ou la terrasse de café... favorisent un sentiment de tolérance, d'identité et de curiosité.

La disparition des espaces «d'esprit ouvert» dans la ville d'aujourd'hui renforce le sentiment d'insécurité des individus et crée une ville inhospitalière. L'opinion publique sur la vie en ville met généralement en avant aliénation, isolement, peur de la criminalité ou embouteillages et pollution plutôt que communauté, participation, animation, beauté ou plaisir. Le concept de «ville et qualité de vie» semble être impossible pour une grande partie des gens. Cette contradiction pousse les citoyens qui le peuvent à vivre isolés sur des territoires privés protégés qui séparent ainsi définitivement le riche du pauvre. Le développement urbain doit mettre l'accent sur la satisfaction des besoins sociaux de la collectivité plutôt que sur les besoins circonscrits des individus.

Pourtant, le succès d'affluence des centres villes le week-end est un des témoins de l'envie des citoyens de retrouver une vie publique authentique.

La mixité urbaine qui associe habitat, commerces, activités, équipements publics et intègre des espaces «d'esprit ouvert» peut favoriser le sentiment de citoyenneté. Le mélange des âges, des classes, des cultures ou la création d'une mixité sociale est aussi un facteur indispensable au bon fonctionnement d'un quartier. Il doit mêler logements locatifs aidés, accession à la propriété et secteur libre.

Ces deux critères de planification urbaine assurent l'animation de l'espace public et participent à l'identité de nos villes. D'après R.Rogers, le domaine public doit être : **« le théâtre d'une culture urbaine. C'est là que la citoyenneté prend forme. Il est le ciment d'une société urbaine »** - des villes pour une petite planète p35 -.

Plusieurs facteurs liés à la planification urbaine ont une influence favorable sur les économies d'énergie

— la densité urbaine permet de diminuer les besoins en chauffage

C'est par exemple le cas pour un immeuble collectif compacte dont les besoins sont inférieurs d'environ 20% à ceux d'un logement en bande de 5 maisons et de 40% à ceux d'un pavillon

— l'implantation des bâtiments limitant les ombres portées

— l'orientation des bâtiments pour profiter au mieux des apports solaires

— l'optimisation de l'orientation et de la pente des pans de toiture supportant panneaux solaires techniques et modules photovoltaïques

La prise en compte de ces points ainsi que la considération des cinq autres critères développés dans ce chapitre permettent de «dessiner» une ville plus durable. Nous aurions pu développer encore d'autres points comme le traitement des déchets dans la ville, mais nous avons considéré par exemple que la mise en place du tri sélectif dépendait plus d'une politique à l'échelle nationale et communale et que cela n'avait que peu de conséquences sur la «forme» de la ville durable.

Il aurait été aussi intéressant de décliner les différentes législations mise en place progressivement pour encourager la ville durable dans les différents pays européens, mais nous avons préféré nous baser sur le «fond» qui génère tout ces modes d'application plutôt que sur la forme et les moyens d'actions de chaque pays.

Ce sont ces critères de ville durable que nous avons considéré pour rechercher et intervenir sur notre site de projet urbain.

A chaque échelle correspond des moyens d'action pour le développement durable. A l'échelle urbaine succèdent les moyens d'action à l'échelle architecturale...

- 1 - la gestion des ressources énergétiques

Pratiquée par nécessité pendant des siècles, la recherche d'économie en terme d'énergie de chauffage, de ventilation naturelle dans l'architecture a partiellement disparut avec la «modernité», et le traitement de ces contraintes par le biais du progrès technologique. Ainsi, le chauffage individuel des bâtiments, dont l'isolation était optimisée pour des raisons d'économies, a laissé place à des bâtiments chauffés collectivement avec des énergies peu chère. Cela a provoqué la perte de considération chez les utilisateurs de la notion «d'économie d'énergie». Il en est de même pour la ventilation naturelle, remplacée par la ventilation mécanique contrôlée qui est économe en foncier et plus simple à mettre en oeuvre. On peut dire que l'architecture a perdu certains éléments de bon sens avec l'évolution de la technique. Il a fallut une première crise pétrolière pour réveiller certaines consciences et voir renaître la volonté d'utiliser l'énergie d'une manière plus rationnelle. L'apparition de maisons solaires dans le Sud-Ouest des Etats-Unis d'Amérique dans les années 70, est le premier témoignage de ces préoccupations.

- L'utilisation rationnelle de l'énergie -

L'incidence énergétique du secteur du bâtiment sur l'environnement est importante. Il faut savoir que la production d'eau chaude dans le bâtiment ajouté au chauffage représentent à eux seuls le quart de la consommation d'énergie en Europe, et indirectement le quart des rejets de CO₂. Ce constat rend compte du potentiel environnemental de l'architecture.

L'idée d'utiliser rationnellement l'énergie concerne directement la conception architecturale. Elle prend forme sous le nom d'architecture bioclimatique et consiste à optimiser l'architecture afin de réaliser un maximum d'économies d'énergie.

Tout d'abord, elle tend à optimiser les apports solaires selon trois principes : capter l'énergie, la stocker et isoler le bâtiment afin d'augmenter le rendement de l'énergie ainsi accumulée.

— capter l'énergie

Le soleil est une source considérable d'énergie peu exploitée. De manière «passive», on peut optimiser les apports solaires et réduire considérablement la dépense d'énergie. Le facteur essentiel de l'utilisation de l'énergie solaire est bien entendu l'orientation du bâtiment. La «surface équivalente sud» détermine le potentiel d'acquisition d'énergie solaire, sous forme de chaleur. Chaque latitude nécessite une étude particulière de l'ensoleillement selon les saisons afin de déterminer la forme et le dimensionnement idéal des ouvertures selon leur orientation, et la disposition de systèmes d'ombrage destinés à maîtriser cet ensoleillement pour éviter les surchauffes.

L'éclairage naturel constitue lui aussi une énergie potentielle, car des locaux éclairés naturellement limitent l'éclairage artificiel.

La ventilation naturelle est efficace lorsque l'on oriente et que l'on organise son bâtiment de manière à mettre en synergie le pouvoir de ventilation des vents dominants et les différences de température des façades ensoleillées et ombragées des bâtiments (idéalement Sud et Nord) favorisant la convection de l'air. Cela a une influence logique sur l'organisation interne du bâtiment : il est avantageux par exemple de placer les pièces qui nécessitent une extraction d'air côté Nord afin de bénéficier de la convection naturelle de l'air chaud des ventilations basses au sud vers les ventilations hautes au Nord. A Nice par exemple, l'optimisation de l'architecture s'opère directement au niveau de l'orientation des rues dans le sens des vents dominants. La partie haute des portes des cages d'escalier est laissée ouverte et l'air s'y engouffre naturellement participant au rafraîchissement du bâtiment en été. La convection naturelle de l'air crée par la hauteur du volume accentue ce phénomène conduisant l'air jusqu'aux ouvertures en toiture de la cage.

— l'inertie thermique

Bien évidemment, l'apport solaire est un système dépendant de l'ensoleillement et lorsqu'il fait nuit, ou lors des saisons moins favorables, on ne peut donc plus compter sur cette énergie. Pour palier à ces périodes de non ensoleillement, il faut donner une bonne inertie thermique au bâtiment. Deux facteurs le permettent.

Tout d'abord, l'emploi de matériaux à bonne inertie thermique à l'intérieur du bâtiment, dans les planchers ou dans certains murs. Le béton, la pierre, la brique et la terre ont une bonne capacité à stocker la chaleur qu'ils reçoivent la journée et qu'ils peuvent restituer la nuit.

De plus, la mise en oeuvre d'une isolation très performante permet d'optimiser l'inertie thermique du bâtiment. Il est important de limiter les ponts thermiques, d'assurer une bonne étanchéité à l'air. L'optimisation de l'enveloppe des bâtiments concerne aussi l'emploi de menuiseries extérieures performantes, à faible émissivité et à haute transmission. Dans le tertiaire notamment, l'emploi de façades double-peau, agissant comme des capteurs solaires passifs est de plus en plus courant.

- 1 - La gestion des ressources énergétiques

-les énergies renouvelables -

— l'énergie solaire

Nous avons vu que la conception bioclimatique permet d'optimiser les apports solaires « passifs ». On peut aussi profiter de l'énergie solaire de manière « active », c'est à dire en utilisant le soleil comme une source d'énergie en remplacement partiel ou total des sources d'énergie conventionnelles. De toutes les énergies, c'est la plus respectueuse de l'environnement.

Le solaire thermique a prouvé sa rentabilité. Le principe de base repose sur l'emploi de capteurs qui réchauffent un fluide caloporteur circulant dans le réservoir de stockage d'eau chaude. Plusieurs systèmes existent. Contrairement aux idées reçues, le rayonnement lumineux suffit, les jours de faible ensoleillement, à préchauffer l'eau chaude sanitaire. Un système de chauffe d'appoint porte alors l'eau à la température désirée, en utilisant beaucoup moins d'énergie : chauffer de l'eau de 0 à 60° dépense plus d'énergie que de la chauffer de 30° à 60°. De plus, la fabrication de ce type de capteurs est simple, peu polluante : ils possèdent un haut rendement environnemental.

L'enjeu technologique aujourd'hui se situe plutôt dans le stockage de l'eau chaude sur la plus longue période possible. Des études en cours portent sur la mise au point d'un gel qui serait capable de stocker la chaleur d'une saison à l'autre. Ainsi l'excédant d'eau chaude des saisons fortement ensoleillées pourrait être utilisé durant les saisons faiblement ensoleillées. Aujourd'hui, on peut déjà enterrer les réservoirs d'eau chaude, et ainsi bénéficier de l'inertie thermique naturelle de la terre.

La conversion photovoltaïque en revanche n'est pas encore un système très rentable, d'un point de vue environnemental. En effet, le rendement des capteurs photovoltaïques est d'environ 10% du pouvoir énergétique du soleil. D'autre part, la fabrication des panneaux photovoltaïques est relativement polluante. Enfin, leur durée de vie est de l'ordre de 20 ans alors qu'il faut 10 à 15 ans pour les amortir selon les situations. On se rend ainsi compte que le « bilan environnemental » est à peine positif. La mise en œuvre de panneaux photovoltaïques ne se justifie que dans des régions très ensoleillées, ce qui leur assurent un bon rendement, ou bien dans des régions isolées, où l'avantage environnemental est alors de ne pas avoir à créer de nouveaux réseaux électriques, ce qui permet d'économiser sur leur mise en œuvre. L'opération devient alors rentable économiquement.

— l'énergie éolienne

Comme pour l'énergie solaire, le vent peut être utilisé aussi de manière «active». Le principe est de transformer l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique. On peut utiliser directement cette énergie (pompage de l'eau par exemple), ou bien la transformer en électricité. Bien que très respectueuse de l'environnement, l'énergie éolienne a le défaut de ne pas être constante, en raison du caractère instable et aléatoire du vent. Etant donné le faible rendement de l'accumulation d'énergie aujourd'hui, la rentabilité des éoliennes ne s'obtient donc que dans les régions suffisamment exposées à des vents réguliers et suffisamment forts (5 m/s au moins). Au niveau architectural, l'emploi de ce type de système n'a que peu d'incidence sur la forme, l'implantation ou l'orientation, puisqu'il est indépendant et fonctionne de manière autonome. Il est important de noter que l'énergie produite excédentaire peut être revendue au distributeur (en France, la loi oblige EDF-GDF à racheter l'électricité au prix qu'elle la vend), ce qui résout le problème du stockage de cette énergie.

— l'énergie calorifique de l'environnement

L'utilisation de la chaleur du sol, de l'air ou de l'eau peut s'avérer rentable selon les situations. Le chauffage thermodynamique - qui date du XIX^{ème} siècle - est le système qui permet de récupérer la chaleur naturelle dans l'environnement. Son principe est de récupérer la chaleur contenue dans l'air et dans le sol à l'aide d'une pompe à chaleur, par l'intermédiaire d'un fluide caloporteur. La performance de ce type d'appareil tient dans le fait que l'énergie nécessaire par la pompe pour faire circuler le fluide caloporteur est plus faible que celle récupérée dans l'environnement. Dans des conditions optimales de mise en oeuvre, on arrive à produire 80% d'énergie gratuitement. Ce système a l'énorme avantage de pouvoir capter la chaleur dans tout ou presque tout : eau, air et sol. Il s'adapte donc dans chaque situation à la ressource qui offrira le meilleur rendement. On peut coupler les sources de chaleur, et le système de distribution de la chaleur peut être l'eau ou l'air. Cependant, la température constante de la terre favorise un rendement plus élevé que les systèmes «air-eau» ou «air-sol».

— la biomasse

La biomasse est le potentiel énergétique des matières organiques. Elle concerne à la fois le «bois-éner-

gie» et le «biogaz». Les scientifiques s'accordent à dire que la biomasse suffirait à elle seule à couvrir l'ensemble des besoins énergétiques de l'humanité ...

Le bois-énergie : le bois est une ressource naturelle renouvelable. On peut le brûler pour produire de l'énergie. Ce mode de production ne participe pas à l'effet de serre : le bilan CO₂ du chauffage au bois est nul puisque la quantité de CO₂ émise pendant sa combustion est la même que celle qui a été absorbée par l'arbre pendant sa croissance. Un chauffage au bois peut servir en complément du chauffage conventionnel, ou le remplacer totalement même dans des immeubles. Là aussi le niveau de rendement des différents systèmes varie (les poêles scandinaves sont par exemple très performants). Le système à granulés de bois offre un rendement de 75 %, une autonomie de charge de 24 à 72 heures (grâce à un réservoir).

Le biogaz : on l'obtient par fermentation des déchets ménagers, des boues produites dans les stations d'épurations et des effluents agricoles et industriels. Il peut être transformé en chaleur ou en électricité (combustion). Le biogaz fait réaliser de grosses économies d'énergie non renouvelable tout en offrant l'avantage de recycler les déchets organiques. Dans le Sud de l'Allemagne, il est de plus en plus valorisé par les agriculteurs pour leur autoconsommation énergétique. A Fribourg-en-Brisgau, toujours en Allemagne, les architectes Common & Gies ont mis en oeuvre une centrale à biogaz dans leur immeuble «Habitat et travail». Une cuve reçoit les ordures ménagères, les eaux vannes des toilettes à dépression et les déchets de jardin. La fermentation de ces matières organiques produit du biogaz (méthane), utilisé dans les cuisinières en remplacement du gaz de ville. En même temps, la centrale produit du compost qui est récupéré par des agriculteurs locaux pour épandage. Son utilisation comme engrais permet de boucler le cycle naturel.

- l'augmentation du rendement énergétique -

Augmenter le rendement des systèmes de production d'énergie est une autre manière de lutter contre les gaz à effet de serre, en faisant des économies sur les ressources énergétiques non renouvelables.

La cogénération part du principe que la combustion du gaz naturel nécessaire à la production de l'électricité émet une source importante de chaleur. Cette technique cherche à utiliser cette chaleur gaspillée. Ce type de production d'énergie - élec-

trique et thermique - convient plus particulièrement aux besoins importants. Un lycée, un immeuble collectif ou une usine sont adaptés à une telle installation.

La pile à combustible, petite révolution technologique, ne concerne pas uniquement l'automobile. C'est un système qui produit du soufre et du CO₂ en très petite quantité, et qui offre un très haut rendement. Le principe met en oeuvre une réaction chimique entre le fluide d'alimentation et l'oxygène de l'air, produisant de la chaleur et de l'électricité. Aujourd'hui nous n'en sommes qu'au stade expérimental du système et donc il n'existe pas encore à ce jour d'installation de ce type ayant atteint une rentabilité économique. Mais l'intérêt qu'y portent les grands producteurs d'énergie et les industriels suffit à prouver l'avenir prometteur de cette technologie, car autonome et peu polluante, la pile à combustible permet de produire de l'énergie sur le site où elle sera utilisée (industrie, centre hospitalier, habitat...).

- la gestion environnementale des bâtiments -

L'économie d'énergie ne passe pas uniquement par l'application de contraintes environnementales au processus de construction des bâtiments. Le comportement des utilisateurs est fondamental en matière d'économie. Bien évidemment, il n'est pas de la compétence de l'architecte d'éduquer les gens ; mais en revanche, l'architecte peut travailler avec le maître d'ouvrage pour faire en sorte que celui-ci ait une certaine maîtrise de sa consommation.

La maîtrise de la consommation d'énergie électrique peut être opérée à des degrés différents, qui vont de la simple utilisation d'appareils électriques peu gourmands en énergie, à la mise en oeuvre d'une gestion automatisée de la maison, faisant appels aux sciences de la domotique. L'éclairage, les équipements électriques et la climatisation représentent 10% de l'énergie annuellement consommée en France. L'éclairage représente un potentiel d'économie estimé de 30% à 50%, à qualité égale ou supérieur, et grâce à des mesures simples comme le courant basse tension, des équipements peu gourmands en énergie... L'installation de détecteurs de présence, associée à des programmeurs et des capteurs d'intensité, permet d'optimiser l'utilisation de l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel disponible.

La maîtrise de la consommation d'eau est aussi un moyen de donner au bâtiment une plus grande qualité environnementale. Nous connaissons tous la chasse d'eau à double commande, qui est désormais très répandue. On peut aussi limiter le débit des robinets, utiliser des appareils ménagers économes.

Ces mesures n'engendrent qu'un surcoût minime, amorti en un ou deux ans. Et vu l'augmentation incessante du prix de l'eau, elles seront de plus en plus rentables économiquement.

- 2 - la gestion écologique de l'eau

L'eau est une ressource naturelle dont les experts s'accordent à dire qu'elle est en danger, tant au niveau de la quantité disponible dans certaines régions ou à certaines saisons, que de sa qualité. Aujourd'hui, les coûts de traitement de l'eau pour les communes, et donc pour les habitants, sont de plus en plus élevés. L'homme doit rapidement se préoccuper de la manière dont il doit gérer son intervention sur le cycle de l'eau, afin de la consommer modérément, et de ne pas la polluer.

- l'économie -

Au niveau du bâtiment il existe plusieurs mesures capables d'éviter le gaspillage. On a vu au sous-chapitre précédent que le changement des comportements est nécessaire, et que des solutions simples et peu coûteuses s'avèrent vite rentables. Mais pour une performance environnementale plus élevée, on peut opter pour la récupération des eaux de pluies.

La récupération des eaux de pluies ne peut pas couvrir la totalité des besoins en eaux. En effet la qualité de l'eau pose problème, car la pollution atmosphérique charge l'eau de pluie de molécules toxiques pour l'homme. De plus, l'organisme humain a besoin des sels minéraux contenu dans l'eau de source, et boire de l'eau de pluie reviendrait à boire de l'eau distillée : cela entraînerait des carences pour le corps. Néanmoins, l'eau «sanitaire» que l'on consomme ne représente qu'une partie des besoins du bâtiment. En effet, en ce qui concerne l'habitat on peut utiliser l'eau de pluie pour alimenter les machines à laver, pour arroser, pour les toilettes et pour le nettoyage. Vis à vis des machines, la douceur de l'eau prolonge la durée de vie des appareils. Au niveau industriel, l'utilisation des eaux pluviales allie objectif écologique et rentabilité économique (voir exemple du site de Maubeuge de l'entreprise Renault): l'eau de pluie purifiée revient à 0,3€/m³ contre une moyenne de 0,7€/m³ pour de l'eau potable. La durée d'amortissement du système de récupération des eaux de pluies est de 3 à 4 ans (coût = 2,6 millions d'Euros). On se rend compte que la mise en oeuvre des procédés de récupération des eaux pluviales est à considérer suivant le type de bâtiment construit, sa localisation... Une fois encore les solutions à retenir doivent être appropriées au programme et au contexte du projet.

- le traitement de l'eau -

Il est possible de participer au traitement des eaux usées, avant même qu'elles soient reversées dans les réseaux primaires. Cela permet au bâtiment d'augmenter son «autonomie environnementale»

anaérobiose : vie des micro-organismes anaérobies; conditions nécessaires à leur développement. (milieu sans oxygène)

biotope : Milieu biologique présentant des facteurs écologiques définis, nécessaires à l'existence d'une communauté animale et végétale donnée et dont il constitue l'habitat normal.

Le lagunage consiste à épurer les eaux vannes grâce à des plantes aquatiques. L'intégration des bassins peut participer à l'aménagement paysagé du projet architectural. Des systèmes plus perfectionnés que le simple lagunage sont développés en Europe : traitement sélectif des eaux usées. Le traitement des eaux usées savonneuses (eaux grises) est effectuée dans une cuve en anaérobiose (voir déf. ci-contre), suivie d'une aération dans une cuve séparée. Pour le traitement des eaux vannes (eaux noires), des chercheurs proposent des toilettes «sèches» à litière bio-maîtrisée. D'autres systèmes utilisent les eaux noires humides dans des centrales à biogaz (cf. chapitre 1.2.3).

En Allemagne, les eaux de pluies sont souvent redirigées vers des petites mares qui favorisent l'émergence de «biotopes» (voir déf. ci-contre). Cette attitude est hautement environnementale, car elle permet de renforcer l'écosystème tout en permettant de lutter contre l'imperméabilisation des sols.

- imperméabilisation des sols -

Du point de vue de l'incidence de l'urbanisation sur l'imperméabilisation des sols, et donc de la dégradation des milieux naturels environnants, des solutions permettent d'éviter de réduire le pouvoir absorbant des sols. Les biotopes, les lagunages sont des solutions très environnementales, car ils renforcent aussi l'écosystème. Mais en milieu urbain, on ne peut que rarement mettre en oeuvre ce type de solutions car elles sont gourmandes en place. Pour lutter contre l'imperméabilisation des sols, et donc limiter le risque d'inondation, on peut mettre en oeuvre des toitures végétalisées. Le principe est simple : redonner en hauteur la surface plantée que l'on a prise au sol. Les systèmes à «végétation extensive» sont les plus performants car ils ne demandent qu'un minimum d'entretien et sont assez minces. Sur un substrat de moins de 10cm d'épaisseur, on plante du sédum (plante grasse) qui se régénère sans intervention extérieure. Une fois encore les entreprises allemandes innovent et proposent plusieurs systèmes, qui offrent des épaisseurs différentes suivant la pente et le type de végétation souhaitée. L'avantage des toitures végétalisées est multiple:

- en cas de forte pluie, elles retiennent 70 à 90% des eaux de pluie (elles retardent son évacuation).
 - elles offrent de très bonnes caractéristiques d'isolation thermique et acoustiques. En plus, la toiture a une durée de vie augmentée car la végétation limite les variations de température de surface.
 - les végétaux fixent naturellement la poussière et régulent l'humidité du climat.
- Enfin, on peut transformer une partie de la toiture en jardin suspendu.

- 3 - la gestion des matières premières

L'énergie est un vecteur clef du respect de l'environnement, et on a vu que l'architecture peut réduire sa consommation et favoriser l'emploi de celles qui sont renouvelables. Les matières premières constituent l'autre secteur clef sur lequel l'architecture peut adopter une attitude respectueuse de l'environnement. Dans le même ordre d'idée, l'architecte peut d'une part chercher à économiser les matières premières, et d'autre part mettre en oeuvre des matières premières renouvelables. Les matières premières de l'architecture sont les matériaux.

- écobilan des matériaux -

Les matériaux utilisés dans la construction ont à la fois une influence sur le milieu naturel, l'ambiance intérieure du bâtiment et la santé des utilisateurs. Pour estimer leur incidence sur l'environnement, il faut considérer les nuisances relatives à chacune des phases de vie du matériau : fabrication, mise en oeuvre, usage et maintenance, chantier de démolition et élimination des déchets. Dans la pratique, cette attention vis à vis du cycle de vie des matériaux est complexe, car il faut que l'ensemble de la phase d'élaboration du produit soit transparente. Comme pour les produits de l'agriculture, les labels et certifications environnementales sont le seul moyen de maîtriser totalement la qualité environnementale des matériaux mis en oeuvre. Ces certifications étant perpétuellement en phase d'élaboration, on comprend que de déterminer la qualité environnementale d'un matériau constitue une véritable charge de travail supplémentaire pour les concepteurs. En France, le C.S.T.B. (Centre scientifique et technique du bâtiment) a élaboré des fiches d'information sur l'impact environnemental et sanitaire pour chaque produit analysé (fiche Inies).

Pour le second oeuvre, les industriels répondent depuis plusieurs années à la demande de produits sains : panneaux de façade dérivés du bois, peintures sans solvants chimiques... Des communes, des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'oeuvre font déjà ces choix écologiques par conviction, ou par souci de leur image. Dans certains pays, l'engagement est politique : en Espagne, Barcelone et une cinquantaine d'autres communes ont banni le PVC des équipements. D'une manière générale, tous les produits de synthèse polluants ont un équivalent naturel durable (peintures et lasures à base d'huile, de résines, de diluants végétaux ; châssis bois pour les fenêtres ; linoléum et parquet pour les sols...).

Il n'existe pas a priori de matériaux de structure «environnemental». La démarche la plus écologique consiste en une approche raisonnée déterminant pour chaque lot les composants les mieux adaptés en fonction de l'usage et du budget, ce que l'on pour-

rait appeler «l'optimisation de la construction».

- optimisation de la construction -

La démarche environnementale ne se réduit pas aux économies d'énergie et à l'emploi de matériaux renouvelables et de produits sans risques pour la santé. La qualité des bâtiments durables réside plutôt dans une mixité des matériaux optimisant les capacités de chacun et limitant au strict nécessaire la quantité de matière mise en oeuvre.

— la mixité des matériaux

Le principe est qu'il s'avère plus intéressant d'utiliser du béton - matériau non renouvelable - si le matériau que l'on tente de lui substituer est difficile à mettre en oeuvre, si son approvisionnement se situe loin du chantier, ou encore si il faudra mettre en oeuvre des sections astronomiques et donc grande consommatrice de matière et de main d'oeuvre pour assumer les mêmes contraintes... C'est le bilan écologique du matériau mis en oeuvre qui lui confère sa durabilité.

Utilisé pour son inertie thermique, comme écran acoustique ou comme écran coupe-feu, le béton peut s'avérer intéressant.

Le métal est performant pour le renforcement des caractéristiques mécaniques du bois, utilisé en platines, broches et pièces moulées, il permet de résoudre les problèmes d'assemblage de manière sobre et élégante. Dans les structures de grande portée, câbles et tirants permettent d'affiner les sections de bois comprimé.

Le bois est un matériau apportant de nombreux avantages. Aujourd'hui de nouvelles fonctions dans le bâtiment lui sont attribuées : bardages performants, poutres en lamellé-collé pouvant franchir de grandes portées... (voir chapitre consacré au bois page suivante)

La mixité des matériaux permet d'optimiser techniquement et économiquement le projet. Une meilleure connaissance de la matière permet d'en exploiter la moindre richesse.

- 3 - La gestion des matières premières**- La préfabrication -**

Dans de nombreux pays Européens on remarque une nette tendance à la standardisation et à la préfabrication pour économiser écologiquement et économiquement les constructions. La standardisation apporte : qualité des produits finis, rentabilité économique, optimisation de la consommation de matière, meilleures conditions de travail pour les ouvriers et meilleure gestion des déchets grâce au travail en atelier. Ce sont là les mêmes critères énoncés au chapitre précédent portant sur l'évaluation de l'écobilan des matériaux.

- le bois : un matériau plein de ressources -

«Il ne faut pas construire en bois mais avec le bois» D. Gauzin Müller

En France, 65% du bois est utilisé dans le bâtiment. Il peut être utilisé en structure, en aménagement intérieur ou en revêtement extérieur. Outre le fait qu'il soit une ressource naturelle renouvelable, il présente les qualités suivantes:

- léger il est facile à mettre en oeuvre
- il est particulièrement apte à la préfabrication en atelier
- utilisé en ossature, il permet une bonne épaisseur d'isolation tout en conservant une épaisseur limitée des parois

En outre, il existe des matériaux composites très performants. Le Lamibois, une sorte de contreplaqué performant (utilisables en âme de poutrelle, en panne ou en plaques), les panneaux à lamelles orientées (utilisables en contreventement dans la construction à ossature bois). Plusieurs marques existent et ces produits dérivés du bois offrent de très bonnes performances car ils sont obtenus par procédés industriels optimisant l'homogénéisation du bois. Moins sensible à l'humidité ils sont mécaniquement très performants et permettent de réduire sensiblement les sections. Ces produits ont donné au bois une nouvelle image, désormais capable de concurrencer l'acier ou le béton. Ils apportent aux concepteurs de nouvelles possibilités constructives adaptées aux contraintes techniques et économiques : les structures en bois sont compétitives.

- 4 - la gestion des nuisances

La construction entraîne automatiquement deux catégories de nuisances : celles générées par le chantier et celle qui vont résulter de l'utilisation du bâtiment. Les nuisances sont constituées par l'ensemble des facteurs d'origine technique qui portent atteinte à la qualité de la vie.

- la gestion des chantiers -

Le chantier est la phase de vie du bâtiment qui génère le plus de nuisances, et un certain nombre sont inévitables. Néanmoins on peut diminuer l'impact de ces nuisances grâce à des solutions simples. Les «chantiers propres» prennent à la fois en considération les nuisances vis-à-vis des riverains et des ouvriers. Sur ces chantiers, on essaye de limiter les nuisances et les pollutions, et on trie sur place pour favoriser le recyclage des déchets. La diminution des nuisances et la considération environnementale entraîne un surcoût de travail, donc un coût économique, et seul la volonté du maître d'ouvrage peut entraîner ce type de gestion du chantier.

— réduction des nuisances

La nuisance sonore peut être diminuée en tenant compte des niveaux sonores maximaux dans les plages horaires autorisées, et en limitant les bruits les plus gênants. Des mesures comme la préfabrication en atelier, l'emploi de matériels insonorisés, la limitation des horaires de la centrale béton ou bien l'utilisation de systèmes d'échafaudage à montage par clef (et non par percussion) permettent de répondre aux exigences acoustiques.

La propreté des abords du chantier et la création de poussières sont aussi des nuisances pour l'environnement. Des bassins de nettoyage des roues au point de sortie des camions permettent de limiter les dépôts de boue sur les chaussées. Des palissades en bon état et un rangement quotidien assurent au chantier une image moins négative et diminuent les nuisances visuelles.

—maîtrise des pollutions

Les «chantiers propres» prennent en compte le sol, et cherchent à limiter sa pollution. La prévention du site contre les hydrocarbures : pose de bâches enterrées sous l'aire de stationnement des engins de chantier, installation de déshuileurs, utilisation d'huile végétale biodégradable pour le décoffrage.

— maîtrise des déchets

10 % des déchets du bâtiment en France proviennent de la construction neuve. Or, c'est dans le neuf qu'il est le plus aisé de trier ces déchets. Dans un «chantier propre», le tri sélectif utilise 6 à 10 bennes. Les moyens logistiques sont donc mis en place en fonction de la place disponible (taille des bennes, délai de rotation). Aujourd'hui, 1/3 des déchets de construction est valorisé en Allemagne. On y constate que tous les intervenants sont mobilisés : chaque corps de métier cherche à utiliser le moins de matière possible, et à mettre en oeuvre des matériaux faciles à recycler. Le système constructif des bâtiments doit aussi être choisi en fonction de cette problématique du recyclage. On voit d'ailleurs que pour les déchets issus de la réhabilitation et de la démolition, le tri est beaucoup plus coûteux et difficile.

- les nuisances d'utilisation -

Les nuisances à considérer une fois le bâtiment est terminé concernent la maîtrise des déchets d'activité, et les nuisances relatives au confort des usagers. Le tri des déchets se généralise peu à peu en France, et il faut donc encourager cette pratique en considérant dès la conception, en collaboration avec le maître d'ouvrage (cette précaution vis-à-vis de l'environnement augmente la taille des locaux poubelles et donc baisse la rentabilité foncière).

Les nuisances acoustiques, thermiques, visuelles et hygrométriques constituent des critères pour la qualité de vie dans un bâtiment. La qualité environnementale d'un bâtiment dépend fondamentalement de ces critères. Le confort qu'offre un bâtiment doit redevenir le but premier de tous les intervenants de la construction, y compris des architectes.

- 5 - la haute qualité environnementale

En France, depuis 1996, date de sa création, la démarche HQE est la concrétisation de la prise de conscience environnementale par le gouvernement, initiée par le sommet de la terre à Rio en 1992. Par rapport aux autres pays Européens, la démarche HQE est volontaire : elle ne fait l'objet ni d'une certification, ni d'un label. Néanmoins, certains aspects de cette démarche s'inscrivent dans un cadre réglementaire de plus en plus exigeant en matière de protection de l'environnement. La démarche HQE est plus une méthode de travail qui privilégie la concertation de tous les intervenants pour trouver des compromis entre des choix parfois contradictoire. Par essence donc, la compétence de l'architecte s'inscrit dans cette vision du respect de l'environnement, car son métier consiste justement à mettre en synergie les différents acteurs et moyens du bâtiment pour amener un projet à terme, et lui assurer la plus grande qualité. Actuellement, la qualité environnementale génère des surcoûts liés à la fois au temps consacré aux études et à la concertation, ainsi qu'à la mise en oeuvre de matériaux et techniques innovantes, ou non communes. A ce sujet, l'analyse des exemples Européens montre que le temps d'amortissement de ces surcoûts décroît à mesure que les nouvelles habitudes sont acquises. C'est pour cette raison que le gouvernement Français a mis en place un système de subventions pour les surcoûts directement liés à la HQE.

La connaissance des techniques, des matériaux, et des moyens financiers indispensables à la démarche HQE, et environnementale en générale, justifie l'apparition de nouvelles compétences techniques que l'architecte seul ne peut assumer. Il doit donc intégrer ces nouveaux corps de métiers dans sa gestion du processus de l'acte de bâtir, depuis la conception jusqu'à l'entretien du bâtiment.

Notre travail ne cherche pas à s'inscrire littéralement dans cette démarche HQE. En effet, il nous a semblé que ses principes n'étaient pas différents de ceux que nous avons relevés dans nos recherches sur l'environnement. A priori, la démarche HQE semble plutôt être un moyen promotionnel du gouvernement, dans le but de répondre aux exigences des accords de Kyoto. On peut se demander si un système basé sur des apports financiers subventionnés par l'état ne comporte pas des effets pervers...

Les 14 cibles HQE

Maîtrise de l'impact sur l'environnement

Ecoconstruction

- Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat
- Choix intégré des procédés et produits de construction
- Chantier à faibles nuisances

Ecogestion

- Gestion de l'énergie
- Gestion de l'eau
- Gestion des déchets d'activités
- Entretien et maintenance

création d'un environnement intérieur satisfaisant

Confort

- Confort hygrométrique
- Confort acoustique
- Confort visuel
- Confort olfactif

Santé

- Conditions sanitaires
- Qualité de l'air
- Qualité de l'eau

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

2-00 le projet urbain

Pour mettre en application les critères de la ville durable, il nous a fallu les confronter au contexte. Seule une connaissance approfondie de toutes les logiques propres au site permettait d'établir des choix cohérents et censés lors du projet urbain dans la mise en oeuvre des objectifs de la ville durable.

La première étape de notre travail a été de choisir un site dont le potentiel environnemental était sous-exploité. L'étude historique, sociologique, urbaine et paysagère nous a ensuite permis de mettre en évidence ce potentiel, et les problématiques à travailler. Nous avons ainsi établi les besoins en logement, en équipements publics (cf. intercommunalité), en commerces et activités... Ensuite, la synthèse des contraintes et des objectifs met en évidence les éléments auxquels notre projet devait répondre. C'est parallèlement la prise en compte de ces problématiques liées au site et de sa condition urbaine qui ont défini la zone d'intervention.

Le projet urbain tente de répondre simultanément aux exigences environnementales et à celles liées au contexte d'Issy-les-Moulineaux. Il tente de résoudre les problèmes liés aux transports, de mettre en valeur le patrimoine bâti et naturel. Les problématiques environnementales essentielles qui se dégagent de notre étude sont la densité, la mixité, l'inondabilité du site et la gestion des espaces verts.

Dans ce projet urbain, nous avons tenté de mettre en oeuvre une densité appropriée, de manière cohérente dans le territoire.

Nous avons travaillé la mixité à l'échelle de l'ilot, sous forme de schémas de principes, associant les différentes fonctions de la ville et leur inondabilité.

Enfin, l'espace vert, ou le traitement du sol, est l'élément unificateur du projet, et se décline en espace public, en jardin semi-privatif ou en jardin privé.

- 1 - un site dans la première couronne parisienne

Pour définir notre site, nous avons d'abord cherché à déterminer quelle zone urbaine serait propice au développement du thème de la ville dense. Nous désirions travailler dans le cadre d'un quartier de la commune de Paris, mais il nous a semblé que la première couronne parisienne était plus appropriée à notre étude, car contrairement à la ville « intra-muros », elle s'est constituée progressivement par fragments, sans pensée globale évidente. Il existe donc dans ces lieux un grand nombre de zones résiduelles liées aux chevauchements des communes qui constituent cette couronne, et qui laissent apparaître un gaspillage de l'espace, où la densité urbaine peut être améliorée. Ce choix de site correspond à notre souhait de travailler sur une zone non aboutie, déjà urbanisée, mais néanmoins propice à une plus grande marge de manœuvre, du fait de l'existence d'un grand nombre d'espaces à l'abandon.

La carte ci-contre représente les différents modes d'occupation du sol dans l'ouest parisien. Le Paris « intra-muros » se distingue par sa forte densité car il est majoritairement occupé par de l'habitat collectif continu haut (rouge vif). La grande banlieue est caractéristique de l'étalement urbain à basse densité et est majoritairement occupée par de l'habitat individuel (jaune) et des espaces verts. Entre ces deux zones, la première couronne de l'ouest parisien se particularise par une forte mixité de l'occupation du sol. Cette zone, en devenir, absorbe l'identité parisienne et celle de la banlieue. C'est cette rencontre entre ces deux types d'occupation du sol qui est à l'origine d'un urbanisme plus complexe, moins lisible et peu homogène.

Cette réflexion d'ensemble nous a conduit à choisir, dans un premier temps, un site sur la boucle de Seine, à la croisée de plusieurs communes limitrophes de Paris : Issy-Les-Moulineaux, Boulogne-Billancourt, et Meudon. Son positionnement en bord de Seine lui offre un lien naturel et identitaire parisien. Sa position en périphérie de Paris est à l'origine de la présence de friches industrielles. Pourtant, les morceaux de nature à l'état sauvage, les coteaux alentours et les terrains vagues, lui confèrent un certain potentiel poétique et paysagé.

Depuis les années 90 une réflexion a vu le jour à l'échelle de la région privilégiant l'aménagement de la proche banlieue, un meilleur équilibre urbain, et marque la volonté nouvelle de considérer Paris comme une « ville-territoire » et non plus comme une « ville-cité » (cf. Jacques Lucan, « Architecture en France (1940-2000) », Paris : Le Moniteur, 2001, p. 328). Cela découle pour nous sur une définition du caractère et des besoins de ces lieux en liaison directe avec Paris mais qui sont soumis de part leur situation et leur histoire à des logiques qui marquent leurs particularismes.

«les hauts-de-Seine : un territoire marqué par une forte mixité fonctionnelle»

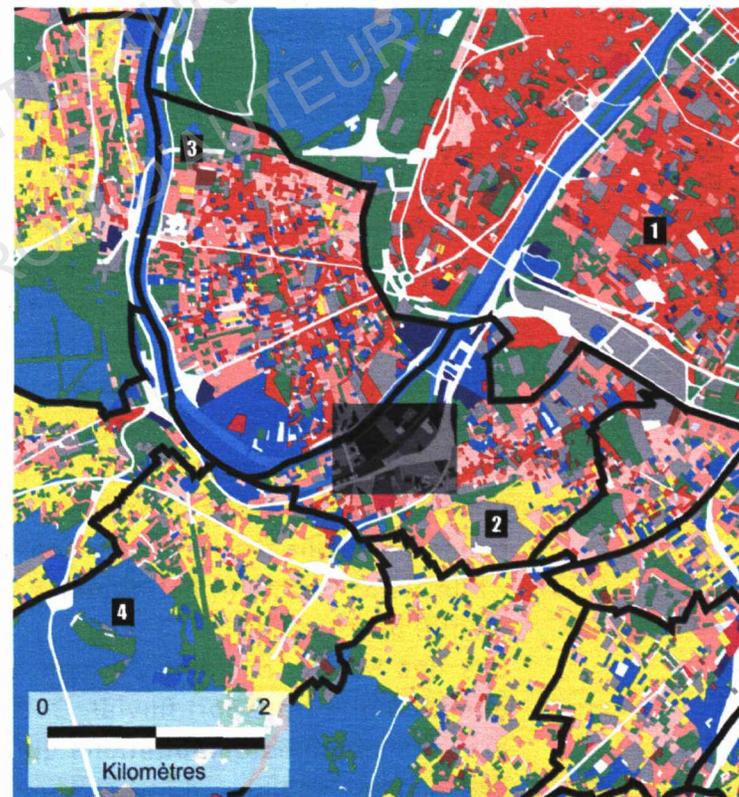
source: IAURIF - MOS, 1999



— limite des communes des Hauts-de-Seine

- 1 - PARIS
- 2 - ISSY-LES-MOULINEAUX
- 3 - BOULOGNE-BILLANCOURT
- 4 - MEUDON

- activités secondaires
- bureaux
- chantiers
- eau
- équipements
- habitat autre
- habitat collectif continu haut
- habitat collectif discontinu
- habitat continu bas
- habitat individuel
- parcs et jardins
- surfaces commerciales
- transports
- urbain ouvert



- 2 - La Seine: ou l'identité de la boucle des hauts-de-Seine

Le nom «Seine» vient du latin «sequana», déesse romaine adorée à la source du fleuve il y a 2000 ans. Ce nom latin viendrait lui même d'un mot celte plus ancien «squan» qui signifie «semblable à un serpent».

L'évocation à travers l'étymologie du nom du fleuve rend compte de son caractère tortueux, lisible à l'échelle du département des hauts-de-Seine. Par sa géographie et son histoire, ce territoire a été le lieu de pratiques et d'usages liés au fleuve. Comme nous le verrons dans l'historique d'Issy-les-Moulineaux, le XIX^{ème} siècle a marqué ce territoire par l'émergence de guinguettes le long des berges et des îles en aval de Paris, tandis que le XX^{ème} siècle a été, à contrario, le témoin d'une urbanisation tournant le dos à la Seine. Ainsi les nuisances liées à l'implantation des usines et des voiries ont entraîné des usages à vocation plus économique que plaisancière. Aujourd'hui, on redécouvre le fleuve, la majesté de son tracé, et la beauté des berges et coteaux.

L'asymétrie des berges du fleuve caractérise le paysage du Val de Seine. Du côté rive gauche, la végétation des berges est spontanée et foisonnante alors que les berges du côté rive droite sont plus urbaines et minérales. Cette asymétrie est aussi perceptible par le dessin du relief qui découpe de fortes pentes du côté d'Issy-les-Moulineaux à l'opposé de plaines alluviales du côté de Boulogne Billancourt. Les pentes sont restées en grande partie boisées alors que les plaines sont plus urbaines et denses.

Dans cette première boucle au Sud de Paris, la Seine est ponctuée par trois îles aux caractéristiques variées.

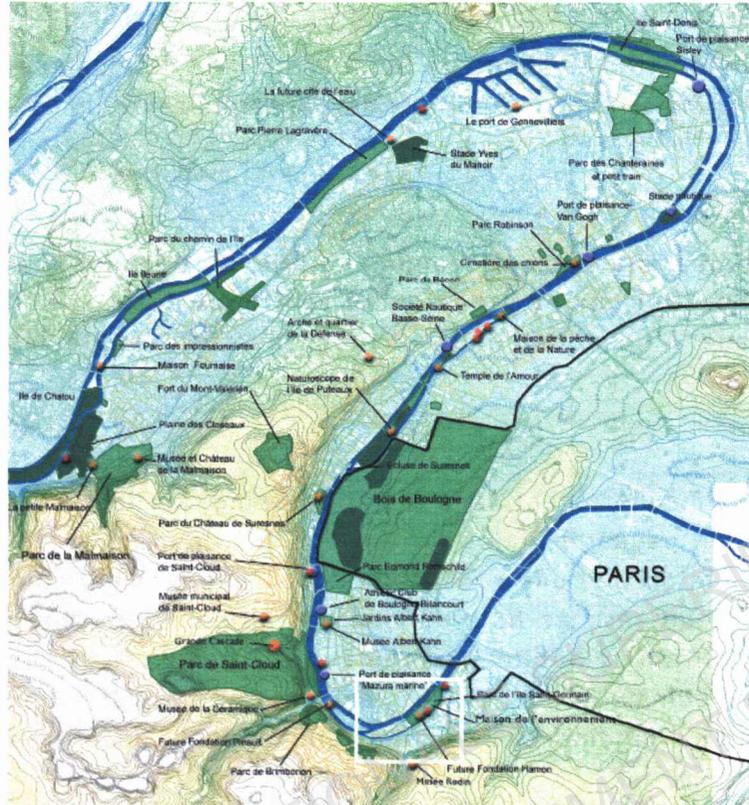
- l'île Monsieur est rattachée à la rive gauche, au pied du parc de Saint-Cloud. Cette île est recouverte d'une végétation spontanée et fait l'objet d'un projet de réaménagement en parc et base nautique.
- l'île Seguin a marqué les esprits par l'emprise de bâtiments industriels du constructeur automobile Renault, sur l'intégralité de l'île. Aujourd'hui, elle est quasiment mise à nue, car elle fait l'objet d'un projet de réaménagement concernant tous les terrains «Renault».
- l'île Saint-Germain, est quand à elle marquée par l'implantation d'habitations du côté Ouest et d'un parc départemental du côté Est.

Les îles Seguin et Saint-Germain délimitent, du côté rive gauche, un petit bras de Seine plus intime et moins fréquenté par le transport fluvial. Cette géographie du fleuve est à l'origine de l'accostage, sur la rive gauche, de nombreuses péniches d'habitations qui trouvent là un cadre idéal pour ce mode de vie.

Les signes tangibles du réaménagement en cours des îles sont représentatifs de ce paysage du Val de Seine en pleine mutation. Les quartiers industriels de ce territoire se reconvertissent peu à peu, et sont réinvestis par les

«les activités de loisir en bords de Seine»

document extrait du «Schéma d'aménagement et de gestion durables de la Seine et de ses berges», réalisé par le Conseil général des Hauts-de-Seine (avant projet).



-  les parcs
-  les terrains de sport
-  les restaurants
-  patrimoine culturel musées, sites touristiques, monuments...
-  port de plaisance ou stade nautique

habitants.

Plus généralement, la population des Hauts-de-Seine se réapproprie le fleuve et retrouve les usages liés à sa présence.

- les parcs et jardins -

Ils sont nombreux en bord de Seine, de plus ou moins grandes envergures, ils ponctuent l'ensemble du linéaire du fleuve. Leur position vis à vis du cours d'eau entraîne des rapports différents avec la Seine : tantôt en balcon, en plaine, en bordure du fleuve ou en retrait des rives. Certaines communes expriment leur volonté de prolonger ces parcs jusqu'au fleuve afin de retrouver une continuité visuelle entre la Seine et la végétation.

- la pêche -

Les pêcheurs sont nombreux sur les rives du fleuve. Ils s'installent dans tous les espaces en bordure de Seine, même s'ils ne sont pas très faciles d'accès. La pêche reste une activité attractive malgré l'urbanisation et l'artificialisation des berges. C'est un loisir de proximité lié à la contemplation du milieu naturel et à la détente. On remarque un nouvel engouement pour cette activité auprès de la jeune population, ce qui dénote l'importance de considérer cette pratique lors de l'aménagement des berges.

- les activités sportives nautiques -

Ces activités font l'objet d'une grande demande au sein de la population. Certaines installations existent déjà et certains projets (comme celui de l'île Monsieur) sont en cours. Les petits bras de Seine des îles sont autorisés à la pratique de l'aviron ou au canotage. Cette activité témoigne aussi d'un retour à des activités qui ont marqué l'histoire du territoire.

- la navigation de plaisance -

Elle se développe plus généralement en France depuis quelques années. Les Hauts de Seine disposent de plusieurs ports de plaisances qui permettent aux petits bateaux d'accoster. Mais l'offre d'anneaux de passages reste insuffisante par rapport à la demande.

- les restaurants -

Les nuisances liées aux voiries à grande circulation près des berges rendent leur occupation difficile. Certains restaurants ainsi que des bars ont pourtant trouvé place dans les îles, sur des péniches ou en contrebas des quais. Il apparaît évident qu'une restructuration de ces voiries va encourager l'implantation de ces établissements, appréciés pour le cadre de qualité qu'ils offrent.

- l'habitat fluvial -

Les péniches d'habitation sont nombreuses sur la Seine et tout particulièrement dans le Val de Seine, sur les petits bras non navigués. Leur présence sur le fleuve participe à l'impact paysager de ce territoire. Elles donnent un aspect convivial aux berges, investies par leurs occupants qui semblent former une « communauté ». L'engouement pour ce type d'habitations est né dans les années 70 (grâce à la politique de mise hors service des bateaux de gabarit Freycinet, jugés non rentables pour la navigation commerciale et offrant un habitat peu coûteux). L'accostage de ces bateaux en bordure de Seine pose néanmoins certains problèmes comme la gestion des réseaux ou la privatisation des berges par certains occupants. Leur présence nécessite un aménagement des quais, rationalisant l'accostage tout en permettant l'accès à la promenade.

- le patrimoine culturel -

Beaucoup de sites touristiques ponctuent les bords de Seine sur ce territoire. Le musée de la céramique à Sèvres, le château de la Malmaison à Rueil-Malmaison et le musée Albert Kahn à Boulogne-Billancourt sont des établissements connus. Le quartier de la défense bénéficie d'une grande attractivité. C'est aussi le cas de la Tour aux figures et de la maison de l'environnement, situées sur l'île St-Germain, du naturoscope implanté sur l'île de Puteaux, et de la maison de la pêche et de la nature sur l'île de la Jatte. La future fondation Pinault accueillera, en outre, un musée d'art contemporain sur l'île Seguin.



Ces différentes activités liées à la Seine ou implantées de part et d'autre, témoignent de l'attractivité du fleuve comme lieu d'investissement des riverains et des visiteurs.

Dans Paris intra-muros, la Seine est un lieu de repère évident et la vitrine de monuments aussi prestigieux les uns que les autres. Elle fait partie intégrante de l'identité de la ville et de son image à travers le monde. Son environnement très minéral se prête d'avantage à des usages de visite ou de ballade. Pourtant la nouvelle opération «Paris plage» indique un certain engouement de la population pour retrouver des usages plus ludiques liés au fleuve.

Dans la boucle des Hauts-de-Seine, la végétation destine les berges à des usages de loisirs, donnant l'occasion de renouer avec la nature. Cette multitude de visages du fleuve participe à l'identification de Paris en tant que «ville-territoire».

- 3 - un site industriel en déshérence

La présence du fleuve a favorisé l'implantation de sites industriels dans le territoire des Hauts-de-seine. En règle générale, ces sites entretiennent avec le reste de l'agglomération des rapports, synonymes de fermeture du lieu sur lui-même. Cela se traduit par des coupures franches avec le tissu. Ces sites deviennent de véritables cités autonomes enclavées par des murs ou par leur morphologie monumentale. C'est par exemple le cas de l'île Seguin, entièrement bâtie et formant une entité autonome.

Aujourd'hui, ces espaces monofonctionnels ne sont plus en fonctionnement pour la plupart. Ainsi, ils laissent derrière eux des poches en friches dans la ville ou des quartiers fantômes. Pourtant ils sont les témoins d'une époque où l'activité foisonnait et ont vu naître de nouveaux quartiers ouvriers dans leur environs.

La modernité des années 60 et 70 se traduisait par un certain refus de l'héritage industriel et une préférence pour des formes architecturales et urbaines neuves. Aujourd'hui, il nous semble important de mettre en valeur ces sites de moins en moins nombreux. Les friches industrielles sont des lieux d'investissement privilégié pour l'assimilation d'un patrimoine architectural et culturel.

L'aménagement de ces sites donne l'occasion de les ouvrir sur la ville et d'interconnecter des quartiers entre eux. Les impasses disparaissent et deviennent des traits d'union. Comme nous l'expliquions dans le chapitre «la ville durable», l'espace dédié à un usage monofonctionnel doit aussi laisser place à des quartiers multifonctionnels associant habitats, commerces, équipements et lieux d'emplois.

Leur réaménagement permet aussi de donner une impulsion à des quartiers souvent générés par un urbanisme spontané. L'ampleur des surfaces concernées donne l'occasion de mettre en oeuvre de nouvelles orientations urbaines afin de restructurer et d'homogénéiser ces quartiers.

Travailler sur un site industriel en déshérence nous donnait cette marge de manoeuvre nécessaire à la mise en oeuvre de la ville durable. En bordure de Seine et dans la première couronne parisienne, quelques sites industriels subsistent. Les terrains «Renault» en font partie. Ils font d'ailleurs l'objet de nombreux projets depuis les années 80, mais un projet d'aménagement y a déjà vu le jour. Or, notre volonté était de nous pencher sur un site où les enjeux restaient à définir. La commune d'Issy-les-Moulineaux possède des terrains en friches qui coupent la ville à la Seine. Les enjeux liés à la restructuration de ces terrains nous ont semblé correspondre à nos critères de choix du site.

Photo aérienne partielle de notre site
source : RATP



- 1 - historique

Au moyen âge, le village d'Issy est beaucoup plus grand que la commune d'aujourd'hui. Il englobe une petite partie de Vanves, et une partie bien plus grande de Paris : le hameau de Vaugirard. Le centre de ce village est situé sur les hauteurs car face aux invasions des barbares, les habitants ne se sentent plus en sécurité dans la plaine. Ainsi, ils abandonnent leurs anciennes constructions sans protection, et viennent se réfugier sur le coteau. Ils y trouvent de l'eau et un point d'observation privilégié qui leur permet de surveiller la route, la Seine et les alentours. A cette époque, la vie s'organise autour de l'église et du château. Celui-ci est plutôt une maison forte, comprenant des bâtiments agricoles, des salles réservées aux soldats et aux hommes de l'abbé de St Germain des prés, Seigneur d'Issy. En face se trouve l'Eglise paroissiale, qui selon les us de ce temps est entourée du cimetière. Appelée à l'époque « rue de la glaisière », indication de la nature argileuse et glissante du terrain, l'actuelle rue de Minard fut créée afin de relier ce petit bourg à la grande route qui passait au bas du coteau. D'ailleurs, un passage proche du sommet de la côte portait le nom de « casse col ».

Les îles de St Germain et de Billancourt, à l'époque dissociées ne font pas partie du territoire d'Issy. Ainsi le nom de « l'Isle St Germain » rappelle qu'au Moyen-Âge et pendant tout l'ancien régime, l'abbaye de St Germain des prés avait la suzeraineté sur ce lieu. Longtemps, l'île n'est qu'un pâturage de la ferme des chartreux, établie aux Moulineaux voisins.

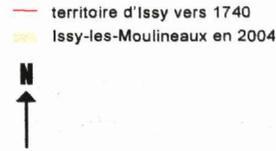
Du Moyen-Âge à la révolution, on cultive la vigne sur les coteaux et sur les bords du plateau dominant la Seine. La plaine elle, est trop souvent inondée pour recevoir des cultures.

Malgré les malheurs de la peste, de la guerre de cent ans et des guerres de religions, ce vignoble a prospéré. Lors du siège de Paris, le Roi Henry IV proclame d'ailleurs une trêve dans la paroisse comme dans toute la région pour assurer les vendanges. Le vin d'Issy est alors très réputé, et de plus, non taxé. Aussi, le dimanche, les parisiens viennent le boire dans les guinguettes.

Au cours des siècles, le déplacement de l'enceinte administrative avait accompagnée la croissance de Paris, englobant villages et faubourg de sa périphérie. A partir de la fin du 19ème siècle, le refus de poursuivre cette extension détermine la formation d'une banlieue – étymologiquement : « une lieue mise au ban par la ville » - . Ce processus d'urbanisation, généralisé tout autour de Paris, a généré de nouveaux villages dans l'Ouest parisien (Grenelle, Les Batignolles, Chaillot), puis très vite hors de Paris (Levallois, Montrouge...).

A partir de 1850, de vastes cités industrielles s'édifient, accompagnant l'essor économique et urbain de la capitale. Ces cités concentrent les ingrédients nécessaires à leur essor rapide : industries, transports, grands travaux, monde des affaires,

territoire d'Issy vers 1750



spéculation, politique... Cette conquête de l'ouest parisien, n'est pas sans rappeler, à une autre échelle, la conquête du Far Ouest américain. En effet, tout va très vite et s'improvise alors que spatialement on ne décèle pas la moindre cohérence urbaine.

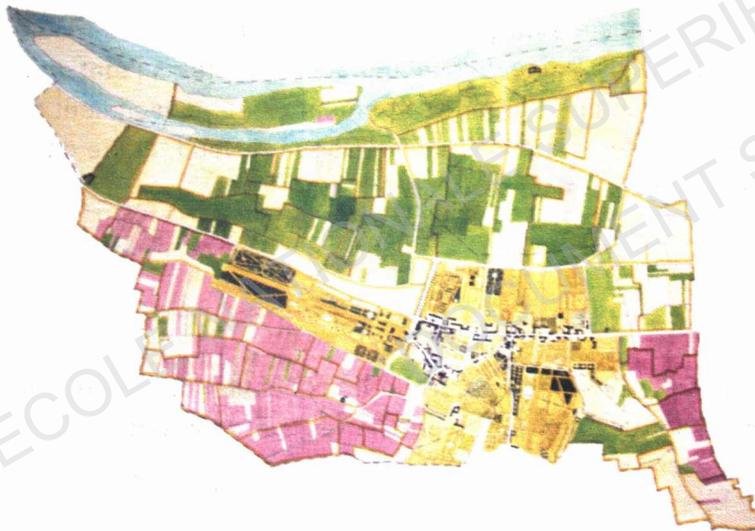
Plusieurs événements participent au bouleversement économique et urbain de la boucle des Hauts-de-Seine :

- En 1839, le tracé de 2 voies de chemin de fer reliant Paris à Versailles, rive droite (ligne des frères Pereire) et rive gauche

- En 1842, le déplacement de la limite d'octroi, matérialisée par l'enceinte fortifiée de Thiers qui coupe en deux les banlieues naissantes. La première moitié forme à l'Ouest de Paris les 15, 16 et 17ème arrondissements, l'autre, à l'abri des forts de Meudon, Vanves et du mont Valérien reste définitivement en dehors de Paris et constitue aujourd'hui la majeure partie des hauts de seine. Les fortifications de Paris touchent assez peu au site, si ce n'est par la construction du fort d'Issy en arrière du château d'Issy.

Construit entre 1842 et 1843, le Fort D'Issy fait partie des 16 forts bâtis pour protéger Paris. Il fût édifié sur le point le plus élevé de la commune. A l'époque, il surveillait plus particulièrement la partie la plus faible des fortifications de Paris. Il était ainsi la clef stratégique de la capitale. Chaque côté de ce pentagone mesure environ 300m et comme au temps des châteaux forts, les bastions et les murs d'en-

Issy vers 1740



ceinte étaient entourés d'un fossé (20m), longé à l'extérieur par un chemin couvert et une haute palissade. Tout autour de lui, une zone est réservée et doit rester inoccupée. Son implantation sur des anciens vignobles, sera en partie responsable du déclin de cette activité isséenne.

C'est le développement du chemin de fer, qui tuera le vignoble isséen, désormais concurrencé par l'acheminement vers la capitale de fameux vins de Bourgogne et de Bordeaux. De nouvelles activités vont désormais voir le jour. C'est le déplacement de la limite d'octroi, la coupure de ces villages avec la capitale et le développement des transports qui seront à l'origine de bouleversements économiques irréversibles, aboutissant à l'industrie naissante des produits destinés aux beaux quartiers comme : la blanchisserie, la parfumerie et la carrosserie. Ainsi de nombreux vigneronns deviendront blanchisseurs, charretiers ou voituriers...

Le facteur le plus décisif de toute cette urbanisation réside dans le projet de canalisation du fleuve, entrepris au second empire. En particulier, le système de barrages comme le barrage de Suresnes (construit en 1866), d'écluses (afin de permettre le transport fluvial des marchandises de l'industrie), et le réaménagement des berges limitant les inondations, qui avaient jusque là découragé un aménagement durable sur les parties basses de la rive (Grenelle, Issy et Billancourt étaient périodiquement dévastés).

En 1855, Après l'achat de Billancourt, Le Comptoir Central de Crédit (société dirigée par Edouard Naud) acquies (pour 2 Millions) le château d'Issy, les Moulineaux ainsi que l'île St Germain. Les bords de Seine du site, qui étaient restés à l'état quasi naturel jusqu'au milieu du 19ème siècle, à l'image d'Issy qui n'était encore qu'une bourgade largement rurale, suscitaient (de part la proximité de la capitale) des projets d'urbanisme. Dans le souci d'exploiter la qualité du site, Edouard Naud, maire d'Issy de 1871 à 1878, désirait créer sur ces berges une zone de villégiature destinée à la clientèle aisée.

- Le lotissement : un modèle d'urbanisation -

La forme urbaine des banlieues de l'ouest parisien au 19ème siècle se caractérise par la densification de la structure foncière du lotissement. La conception et le tracé de ces lotissements sont dévolus à des géomètres qui adaptent de façon pragmatique les ambitions des investisseurs au parcellaire existant. La superposition rapide de nouvelles formes urbaines

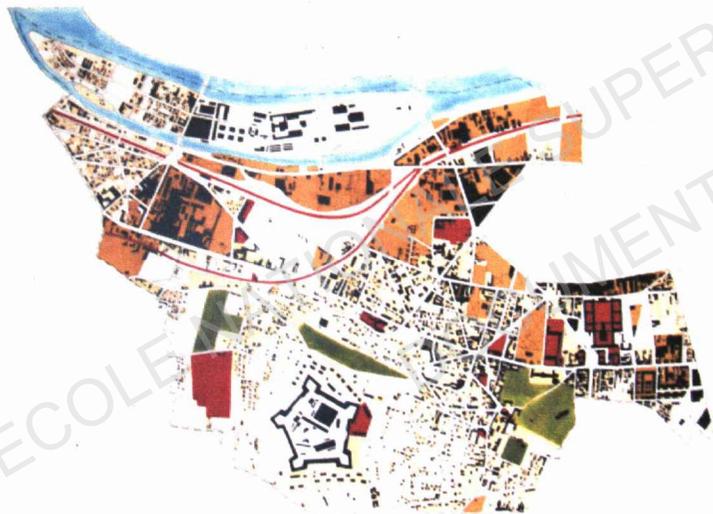
Issy-les-Moulineaux vers 1870



- voies créées
- - - voies principales projetées
- équipements publics
- manufactures et usines
- forts et fortifications
- zones non aedificandi
- parcs et jardins existants



Issy-les-Moulineaux vers 1930



- espaces bâtis
- espaces verts
- espaces industriels
- équipements



liées à la redéfinition des limites territoriales favorisant l'accession à la propriété de telle ou telle catégorie sociale, a déterminé un nouveau mode de spéculation foncière. Ces nouveaux villages forment une mosaïque où chaque acteur défend ses intérêts : patrons, petits rentiers propriétaires de villas (nouveaux venus après la révolution), notaires, ainsi que des artisans, des compagnons et des commerçants qui représentent une nouvelle couche sociale et ont déserté les affrontements de la capitale pour conquérir de nouveaux espaces et de nouvelles activités. Une main d'œuvre rurale, attirée par les industries, s'ajoute à cette mosaïque. On constate que la population qui s'installe dans ces banlieues est essentiellement d'origine parisienne ou régionale, suffisamment aisée pour fuir le régime, les insurrections, les épidémies et les conditions économiques de la capitale. Mais il est vain de chercher à comprendre cette urbanisation d'un point de vue formel : la volonté des lotisseurs, le renouvellement social de la population ainsi que les changements politiques et économiques du site seront plus déterminant. De plus, la nature inondable de certains terrains, des processus de lotissement interrompus pour des raisons politiques, des changements d'échelles, ainsi que les réquisitions de terrains pour les voies de chemins de fer et l'industrie, sont à l'origine des déchirures de la forme urbaine caractéristique des banlieues en général comme de notre site. Ainsi, les projets du Comptoir Central de Crédit sont rapidement mis en échec par une industrialisation spontanée et désordonnée.



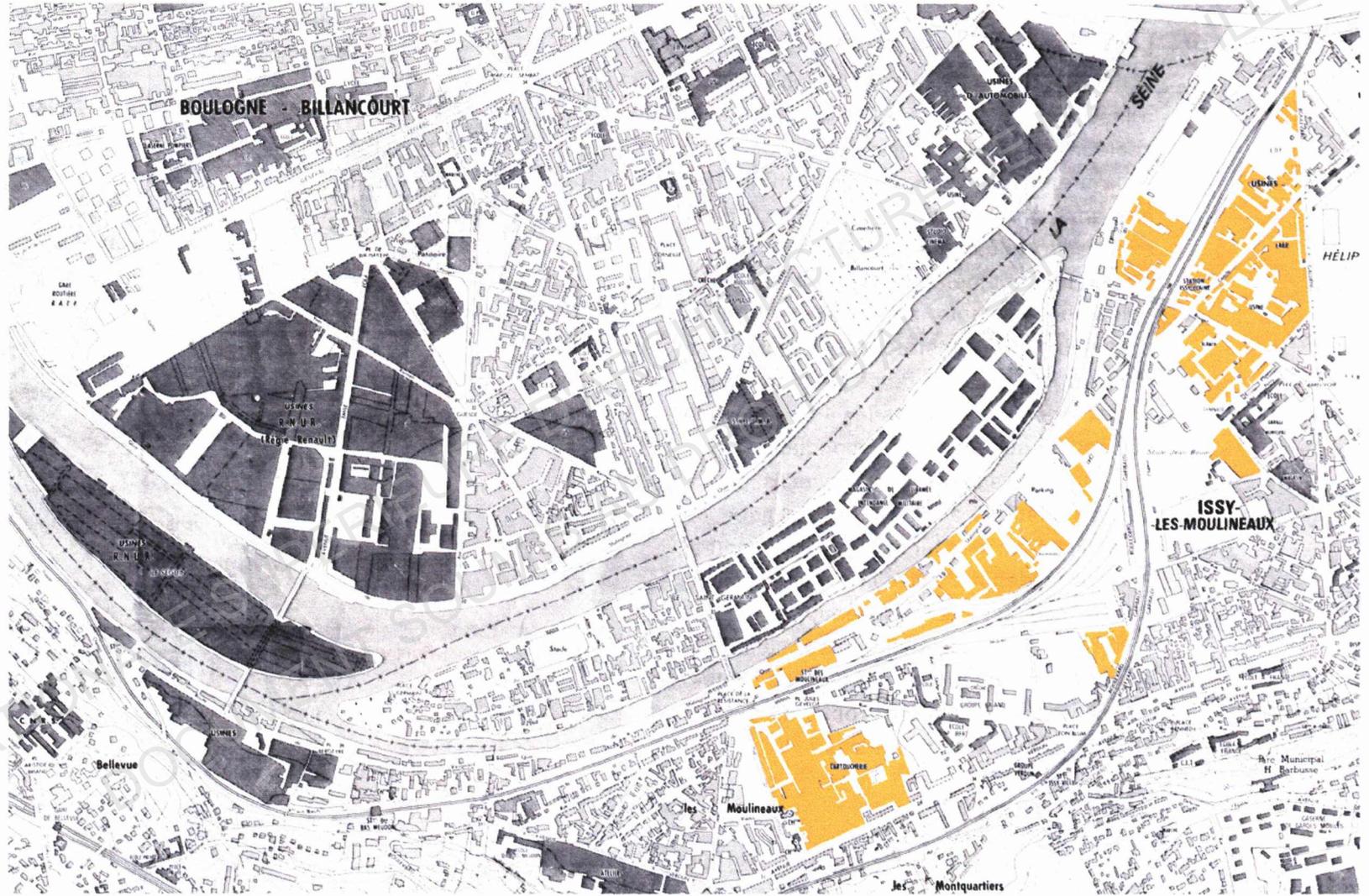
- l'impact de l'ère Industrielle -

Par sa situation géographique, à proximité de Paris et en bordure du fleuve, Issy les Moulineaux possède des arguments qui favorisent son industrialisation. Des usines, rejetées par la modernisation haussmannienne de la capitale, s'implantent en bordure du fleuve pour tirer parti de cette voie de transports naturelle par laquelle arrivent les matières premières et repartent les produits finis. Une première étape est franchie vers 1840. A côté d'activités traditionnelles apparaissent une fabrique d'amorce (Gevelot) ainsi que des fabriques d'acides plus novatrices. Elles annoncent les entreprises polluantes (comme Lefranc-Ripolin) qui, chassées de Paris, émigrent à Issy, phénomène commun à toute la périphérie de la capitale sous le second empire. En 1875, l'industrie isséenne emploie déjà un millier d'ouvriers. Dans la banlieue Sud-ouest qui se transforme en pôle industriel, Issy occupe une des premières places. Les établissements se développent et les secteurs d'activité se diversifient. La compagnie des lampes électriques (1898), la manufacture de tabac (1904), puis la fabrique d'aéroplanes « les frères voisins » (1910) viennent parmi d'autres sociétés s'installer sur le territoire communal.

L'industrie draine avec elle la réalisation de ponts, pontons et estacades. En 1863, le premier pont de l'île St Germain est édifié remplaçant le bac qui permettait de traverser le fleuve. Le pont de Billancourt est construit au milieu de l'île, entre l'île St Germain et l'île de Billancourt. Lors de la guerre de 1870 les îles ont été déboisées, les châteaux incendiés et le pont de Billancourt a été détruit. Il est reconstruit deux fois : en 1873 et en 1993. Au tournant du siècle, un nouveau pont dit « pont des peupliers » ou l'actuel pont d'Issy est construit à l'extrémité de l'île St Germain. Cette partie de l'île conserve longtemps un aspect bucolique. Une guinguette y est installée, où les parisiens prennent plaisir à venir danser le dimanche, avant d'aller canoter sur le petit bras de Seine. La construction de ce deuxième pont marque définitivement la vocation de ce lieu en espace de divertissement.

En 1891, les ouvriers d'usine représentent près du 1/5 des habitants d'Issy. Au tournant du siècle, sa population ouvrière compte parmi les 3 plus importantes de la périphérie Sud de Paris. Elle est en majorité composée de provinciaux et comprend une fraction importante de femmes. Celles-ci resteront nombreuses dans certains secteurs et certaines entreprises comme la Blanchisserie de Grenelle et la manufacture de tabacs. L'industrie isséenne relève à cette époque des branches d'activité les plus insalubres et les conditions de travail se révèlent assez difficiles. Comme dans toutes les banlieues, le personnel est moins payé que celui de la capitale et réalise des journées plus longues.

repérage des bâtiments industriels d'Issy-les-Moulineaux en 1972
source: réalisée à partir de la carte IGN de la même date



- 1 - historique

Le 20^{ème} siècle apporte des changements sensibles. Les entreprises qui s'installent à Issy appartiennent le plus souvent à des secteurs de pointe comme l'aviation.

Ni la première guerre mondiale, ni la crise des années 30 ne portent atteinte à cette expansion industrielle. Les grosses entreprises drainent même derrière elles de multiples sous-traitants, particulièrement dans le domaine de la construction électrique et la métallurgie. L'apogée de ce développement industriel est atteint dans les 15 années qui suivent la seconde guerre mondiale.

A partir des années 60, le vieillissement des installations ainsi qu'une politique de délocalisation des industries polluantes, marque le début du déclin de l'activité industrielle. A Issy-les-Moulineaux, les friches sont peu à peu réinvesties, sauf celles qui se situent entre les berges et le tracé actuel du tramway (T2), qui font l'objet de discussion depuis près de trente ans.

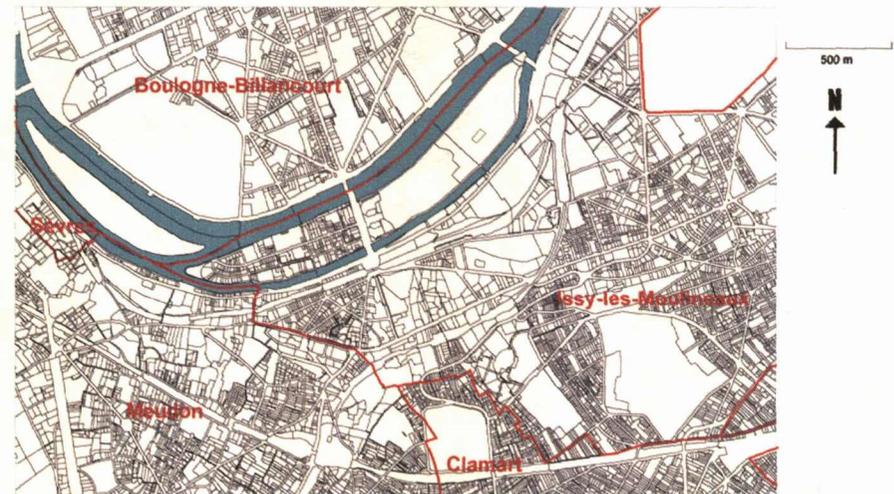
Plan du bâti

source: carte réalisée à partir du cadastre 2002



Plan des parcelles

source: carte réalisée à partir du cadastre 2002



- les témoignages historiques de l'identité d'Issy -

La vision d'Issy-les-Moulineaux reproduite à travers les peintures et dessins se situe plutôt à la fin du 19ème siècle et dans la première moitié du 20ème siècle. Parmi les peintres locaux se distinguent Georges Marcel Burgun et Joseph Vivien. Le premier entretient un lien de sympathie avec son voisin Matisse. Leurs œuvres sont des témoins d'un monde en train de disparaître sous les coups d'une urbanisation rapide. Leurs travaux évoquent des endroits familiers et quotidiens : bords de Seine, sites encore agrestes du plateau, vieil Issy... Autant de points d'enracinement où se ressourcent l'identité locale, ces lieux ont en commun d'appartenir au passé rural de la commune.

Le caractère viticole de la commune a quasiment disparu. En 1902, un hectare de 10 000 ceps subsistait sur les hauteurs d'Issy. Mais depuis quelques années, un caviste isséen a replanté une vigne, du côté du « chemin des vignes » chère à l'identité isséenne. Les vendanges ont donc repris...

Le parc de l'île St Germain et les bords de Seine ont conservé en partie leur caractère naturel et participent toujours au paysage isséen.

Les usines en déshérence ne sont plus très nombreuses, car elles ont été démantelées depuis quelques années. Pourtant une usine en bordure de Seine a réussi à passer au travers de ces destructions... mais plus pour longtemps (un permis de démolition est en cours pour une partie de l'usine). Elle fait, pour nous, partie du patrimoine d'Issy-les-Moulineaux et ne demande qu'à assumer une fonction, adaptée à notre époque.



- 2 - modes d'occupation du sol**- l'habitat à Issy-les-Moulineaux -**

En 10 ans la population isséenne s'est renouvelée dans une très forte proportion : en 1999, on constatait qu'un isséen sur deux avait résidé avant 1990 dans une autre commune.

Entre 1990 et 1999 : La croissance démographique moyenne de 1.5% par an est 4 fois plus élevée que dans le reste des hauts de Seine.

La baisse de la taille des ménages comme partout ailleurs multiplie les petits foyers (couples ou personnes seules), ce qui multiplie les besoins en logement. A cela s'ajoutent des exigences accrues en termes de confort et de superficie d'habitat.

Sur les 27 000 logements recensés en 1999 à Issy, 90 % sont de type collectif comme dans les communes limitrophes.

Durant ces 10 dernières années, le parc du logement a augmenté au rythme soutenu de 2% par an, soit environ 4 500 logements entre 1990 et 1999. La ville programme 5 000 logements supplémentaires d'ici la fin 2006. Le logement social représente 35% du parc construit ces 10 dernières années. Il a permis de répondre à de nombreuses demandes de jeunes ménages et de permettre à d'autres d'accéder à un certain confort. Mais les besoins sont encore soutenus. Les résidences principales représentent 25% du parc construit ces 10 dernières années

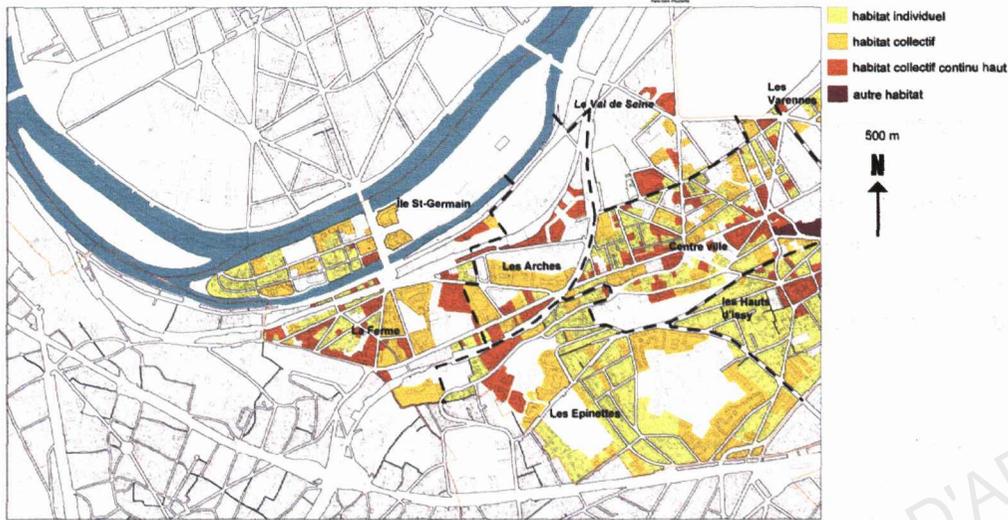
- La ville doit offrir de nouveaux logements et conforter la diversité de l'offre (individuel et collectif)

Elle doit continuer de répondre aux besoins de logements sociaux notamment en supprimant les logements insalubres (par la rénovation ou la reconstruction)

- la répartition des logements -

La carte ci-contre (1) nous montre la bonne mixité dans la répartition des types de logements à d'Issy-les-Moulineaux. En effet cette commune comporte un panel de logements: de l'habitat individuel (en jaune) jusqu'à l'habitat collectif continu haut (en orange vif). Mais certains quartiers se différencient quand à la proportion de chaque type de logements. La carte (2) nous permet de faire le rapprochement entre la densité en logements et les types de logements présents sur chaque quartier. Ainsi Le centre ville, les quartiers des Varennes, des Arches et de la Ferme sont plus denses et comportent une majorité de logements collectifs. Tous ces quartiers s'organisent sur un axe routier (rue du Général Leclerc) qui dessine l'axe de développement majeur de la commune. Par contre les quartiers des hauts d'Issy, des Epinettes, de la partie Est de L'île, du Val de Seine et plus généralement des berges de la commune, sont nettement moins denses en logements. Cependant il est important de distinguer

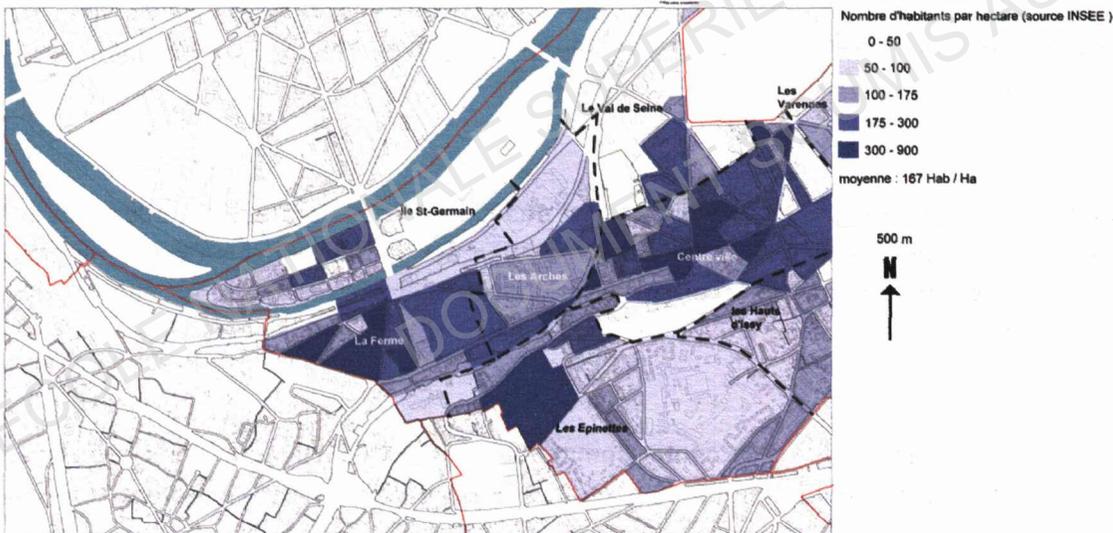
1- répartition du logement par type à Issy-les-Moulineaux
source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



les causes de cette faible densité. La partie Est de l'île et une grande partie du quartier du Val de Seine sont dédiés à d'autres fonctions que celle du logement. Par contre, la carte (1) nous permet de constater que la faible densité en logement du quartier des Epinettes et des hauts d'Issy est liée à l'implantation de logements majoritairement individuels. Cela s'explique par le relief de la commune que nous détaillerons plus loin.

Une épaisseur le long des berges et long des quartiers de La ferme, des Arches et du Val de Seine, reste faiblement occupée par du logement. Il s'agit d'un quartier en reconversion correspondant aux anciennes zones industrielles de la commune.

2- densité de l'habitat à Issy-les-Moulineaux
source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



- les activités économiques -

La population isséenne est active. Les actifs salariés et indépendants représentent 66% (61.9% dans les hauts de Seine et 61.6% en Ile de France)

La population de moins de 40 ans a augmenté de 14% en 10 ans et le taux de chômage a baissé de 32% en 6 ans.

Situé au cœur de l'agglomération parisienne et à proximité des grands pôles tertiaires comme l'Ouest parisien et La Défense, l'activité tertiaire est prédominante à Issy-les-Moulineaux. Les activités industrielles ont laissé place à de nombreuses entreprises des secteurs de l'informatique, des services, de la communication, des médias... Entre 1990 et 1999 : l'emploi tertiaire est passé de 63% à 79.4%.

L'activité est essentiellement centralisée dans le quartier Val de Seine qui est marqué par une zone d'activité économique Tertiaire peu dense, mais attractive (zone en orangé sur la carte ci-contre). Un véritable quartier d'affaire est en cours d'achèvement et rassemble de nombreux sièges sociaux. Il s'agit d'un quartier dont la fréquentation est importante en semaine et aux heures de bureau.

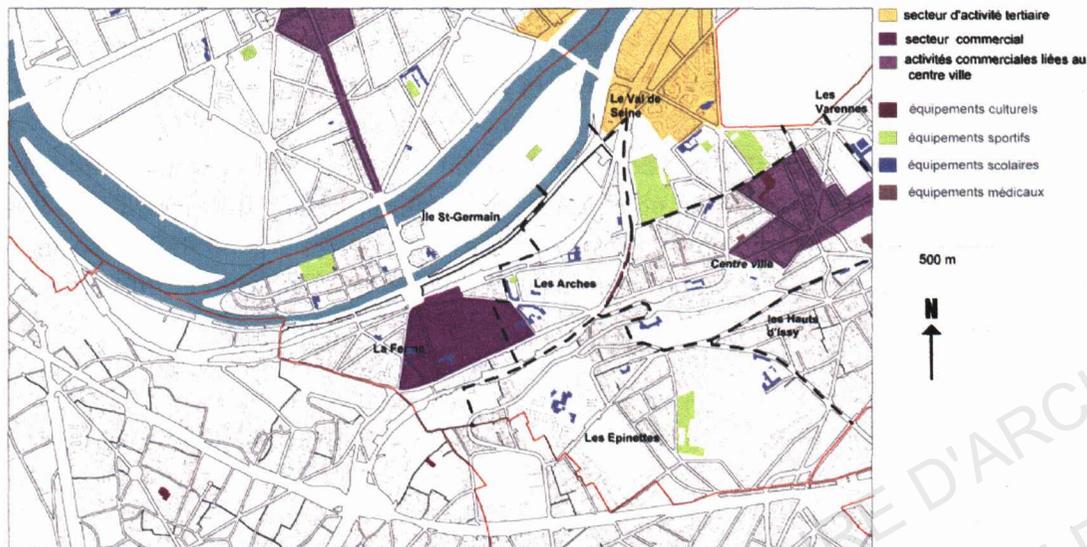
► l'attractivité du domaine tertiaire à Issy doit être pris en considération. La densité des pôles d'activités est une richesse pour la commune mais aussi une source de déplacements. Cela rend indispensable la valorisation des transports en commun (RER, Tramway T2, métro, bus) pour réduire le trafic et les nuisances.

- les commerces -

Etant donné le grand nombre de jeunes actifs et de leur mobilité, le pouvoir d'achat des classes socioprofessionnelles moyennes et supérieures résidant ou travaillant à Issy est élevé. La demande de consommation est importante et se présente sous diverses formes : commerces traditionnels, marchés, grandes surfaces, e-market et centres commerciaux. Entre 1988 et 2002 : le nombre de commerces a augmenté de 17% dont 55 créés avec le centre commercial des Trois Moulins en 1992. Mais les services et la restauration prédominent.

Les commerces se concentrent en 2 pôles majeurs : le centre ville et le centre commercial des 3 Moulins, situé dans le quartier de la ferme (en mauve sur la carte). Les commerces sont plutôt rares dans les quartiers pavillonnaires car ils restent peu ren-

1- répartition des secteurs d'activités, commerciaux et des équipements
source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



tables. Par contre, La rue général Leclerc est l'artère principale du centre-ville qui rassemble la place du marché, la plupart des commerces et l'hôtel de ville. La fréquentation du centre-ville est particulièrement importante les jours de marché. Le centre commercial Les 3 Moulins est agencé autour d'un supermarché Auchan, locomotive importante qui concentre une trentaine de boutiques.

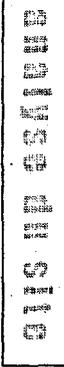
Ces deux pôles commerciaux subissent néanmoins la vive concurrence des pôles à très forte attractivité que sont Paris et Vélizy2 (centre commercial régional, plus au sud), favorisée par l'importante mobilité des isséens.

► Pour favoriser l'implantations de commerces on peut créer des conditions favorables pour leur attractivité : qualité de l'espace public, concentration des services, d'équipements publics, accessibilité aux transports en commun, stationnements, conditions de livraisons...

Dans le quartier Val de Seine Quelques commerces de proximité et des restaurants se sont installés en rez-de-chaussée mais l'offre commerciale reste restreinte.

- les équipements -

Les équipements culturels semblent répondre aux usages courants de proximité au sein des quartiers de la ville et jouissent parfois d'une influence plus large. Ils visent à satisfaire les attentes en matière d'événements et de spectacles, et à certaines pratiques artistiques.



Les équipements scolaires doivent s'adapter aux besoins croissants. En 10 ans les enfants de 0-10 ans ont augmenté de 25 %. Entre 2000 et 2001, 7 crèches ont été créées et depuis 1991, 5 nouvelles écoles ont été construites et 6 autres ont été réhabilitées, reconstruites ou étendues.

Dans le centre ville, les équipements culturels sont relativement nombreux : conservatoire de musique, médiathèque, office du tourisme, cinéma et salle de spectacle PACI. L'île St Germain accueille un équipement culturel : le musée de l'eau. Les équipements scolaires et sportifs sont répartis dans l'ensemble de la commune. Les adeptes de sports de loisirs ou de compétition sont nombreux à Issy. La pratique des sports de masse ou des activités de détente nécessite une optimisation du mode de fonctionnement des équipements (horaires, accessibilité).

► la demande accrue pour les équipements d'accueil à la petite enfance, et autres équipements scolaires ainsi qu'une prise en charge des enfants plus précoces doit être pris en compte.

Les écoles élémentaires doivent être accessibles à proximité des foyers.

► L'espérance de vie accrue et l'indépendance des personnes à mobilité réduite déterminent aussi des attentes de la population en matière d'équipements et de services.

Des voies complémentaires à la construction d'équipement doit être envisagé : maintien des personnes âgées dans leur domicile, système de garde parentale.

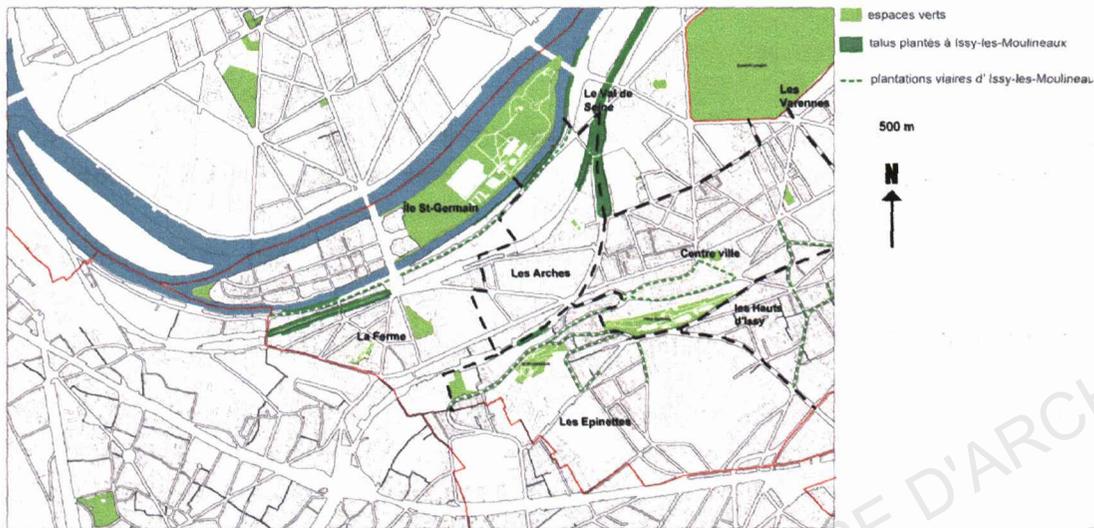
► l'offre intercommunale doit aussi être prise en considération pour certains équipements.

Globalement le niveau d'équipements d'Issy est satisfaisant même si l'offre doit s'adapter aux évolutions démographiques.

► La situation et l'attractivité des bords de seine nécessite aussi de renforcer l'apport en équipements de loisirs.

1- répartition des espaces verts

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



- les espaces verts -

Les espaces verts accessibles au public couvrent environ 10% de la surface communale (soit 43.7 hectares). C'est 60% de plus qu'il y a 10 ans. Le parc départemental de l'île St Germain draine des visiteurs extérieurs à la commune. Cette attractivité intercommunale va dans le sens de l'affluence qu'a connu ce site au cours de son histoire. Les isséens profitent aussi des espaces verts des communes riveraines.

Mais, au quotidien, les espaces verts et les jeux d'enfants se pratiquent surtout dans un rapport de proximité de l'habitat collectif. Ce type d'espaces verts fait un peu défaut.

- il est primordial d'intégrer des espaces verts de proximité avec l'apport de nouveaux logements.
- Il importe de renforcer les liaisons entre espaces verts ainsi que leurs accès (ouvrir éventuellement ceux qui sont fermés au public) .

- 3 - réseau de transports

- les transports en commun -

La position d'Issy expose la ville à de nombreux déplacements de transit entre Paris et le Sud-ouest parisien. Chaque jour, plus de 20 000 isséens quittent la commune pour rejoindre leur lieu de travail. En sens inverse, plus de 30 000 franciliens gagnent les entreprises isséennes.

Ces flux se traduisent en déplacements quotidiens de types différents : les isséens privilégient les transports en commun et les entrants utilisent majoritairement leur véhicule.

Tous les types de transports terrestres sont présents à Issy-les-Moulineaux :

- **Le Métro** : la ligne 12 dont le terminus se situe au centre de la commune (Mairie d'Issy) permet de rejoindre le centre parisien.

Le terminus de la ligne 8 est situé à Balard (Sud-ouest parisien) mais n'est pas directement accessible par les isséens

- **Le RER C** : qui assure la liaison Gare d'Austerlitz - St Quentin en Yvelines en passant par Versailles dessert Issy grâce à deux gares : la gare d'Issy Val de Seine et la gare d'Issy.

- **Une Ligne SNCF** qui effectue la liaison Paris Montparnasse- Cergy Pontoise dessert uniquement les hauts d'Issy.

- Les différentes lignes de **bus** assurent le lien entre le centre ville d'Issy-les-Moulineaux et les communes avoisinantes

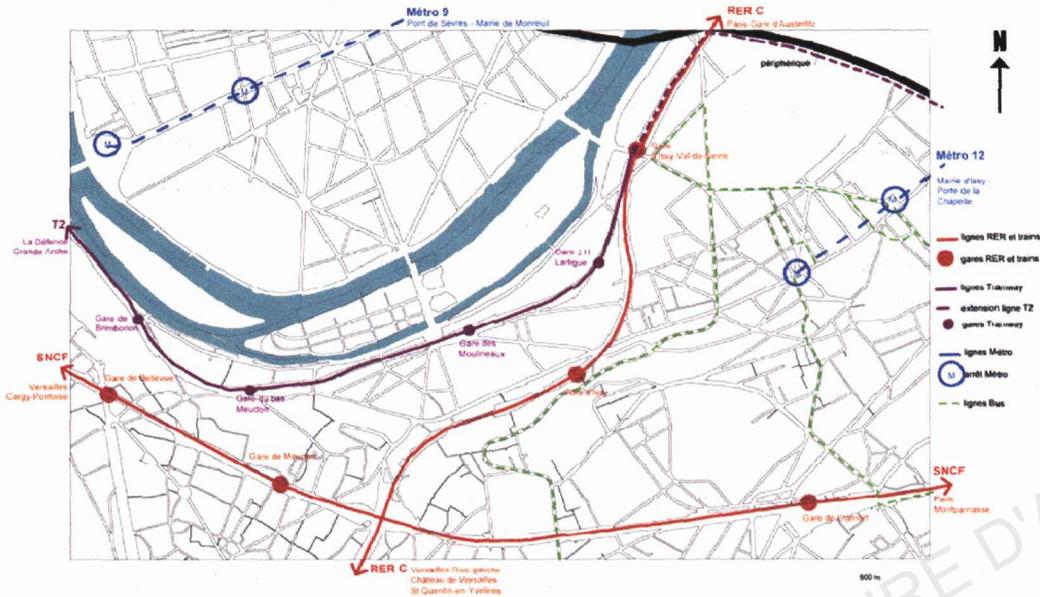
- **Le Tramway T2** effectue aujourd'hui la liaison entre Issy Val de Seine et La Défense en desservant Issy par 3 gares : Issy Val de Seine, Jacques Henri Lartigue et Les Moulineaux. Mise en service en 1997, sur l'emprise de l'ancienne ligne ferroviaire (dédiée au transport des produits issus des zones industrielles, ainsi que l'acheminement des ouvriers aux usines de l'ancienne couronne industrielle), elle relie les communes de la rive gauche de la Seine jusqu'au pôle de la Défense. Cette ligne souffre d'un mauvais accès au Sud de Paris qui nécessite une correspondance à Issy Val de Seine.

Le prolongement en cours de mise en œuvre de la ligne de Tramway T2 à Paris s'insère dans des quartiers de Paris qui sont coupés du reste du 15ème arrondissement par le boulevard périphérique et les quartiers nord d'Issy-les-Moulineaux. Il assurera un meilleur maillage entre les réseaux principaux de transports collectifs du 15ème et la commune d'Issy (lien avec Métro 8 et Métro 12)

► On constate que Issy-les-Moulineaux est bien desservi en transports. De plus, le projet de prolongement du T2 va revaloriser les quartiers en bord de Seine d'Issy-les-Moulineaux en facilitant leurs accès en transports propres et non polluants. Son impact

1- les transports en commun

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



1- le réseau viaire

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



réduira peut-être la fréquentation de la RD7.

- le passage du T2 d'un mode aérien à un mode terrestre entre le pont de Billancourt et l'usine d'incinération de la TIRU coupe une partie de la ville avec les bords de seine
- Le potentiel du transport fluvial est inexploité.

- le réseau viaire -

Le trafic y est particulièrement gênant sur la route départementale 7, qui assure le transit des automobilistes qui traversent Issy pour se rendre de Paris à d'autres communes de banlieues. L'aménagement actuel de cette voie est inhospitalière pour les piétons qui se retrouvent sur des trottoirs très minces en « porte à faux » sur la voirie. La vitesse importante des automobilistes qui fréquentent cette voie (double dans chaque sens sur une partie) accentue cette sensation d'insécurité. Il est de surcroît, très difficile de la traverser car aucun aménagement ne permet au piéton de le faire sans se mettre en danger. Les nuisances sonores la rendent aussi désagréable.

- le réaménagement de la RD7 est une condition nécessaire à la revalorisation des bords de seine d'Issy-les-Moulineaux.

- 4 - le relief et les servitudes environnementales

Au fil des siècles, l'urbanisation a estompé les traits caractéristiques du site naturel qui associe vallée de la Seine, coteau et plateau de Hurepoix. Le relief est d'ailleurs beaucoup moins marqué que dans les communes alentours telles que Meudon et Clamart. Le coteau est en effet relativement éloigné du fleuve et les constructions édifiées à son pied comme dans la plaine minimise le sentiment de relief. Pourtant quelques vues panoramiques ou plus resserrées laissent percevoir la déclivité du site. Ce cadre géographique a induit des types d'implantations urbaines (industries en bord de Seine) et leur forme (pavillonnaire des anciennes parcelles viticoles du coteau, grands immeubles collectifs en plaine...)

- environnement naturel et urbanisation : deux facteurs de menaces -

Issy, comme toutes les communes qui bordent la Seine, conjugue les attraits et les inconvénients du fleuve. Le risque d'inondation et ses lourdes conséquences pour la population et les biens ne peut être écarté, d'autant que l'imperméabilisation des sols a été largement augmentée notamment par la multiplication des activités industrielles au siècle dernier.

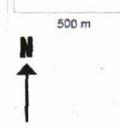
L'homme a aussi par son action, fragilisé les sols. Issy a été frappé par des effondrements de carrières tandis que certaines activités ont pollué leurs sites d'implantation.

- Une exposition inégale à la pollution de l'air et au bruit -

La conjonctions des facteurs géographiques (plaine, coteau, plateau) et de facteurs urbains (axes de circulation, proximité de grands équipements nuisants comme l'usine d'incinération d'ordures, l'héliport de Paris ou le Parc des Expositions) soumet la population isséenne à des gênes de nature et d'intensité variables selon les contextes particuliers. Plus globalement, la mutation tertiaire a considérablement réduit la masse des pollutions et nuisances industrielles, mais la vie urbaine a généré de nouvelles menaces.

- le relief

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



- les secteurs inondables

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



zone inondable selon PPR1
NGF avoisinant 31,5



- 5 - qualité paysagère et ambiances urbaines

La vie urbaine s'intensifie autour des rues et des places qui concentrent l'animation du commerce et des services. L'urbanisation se densifie particulièrement autour de l'axe Est-Ouest qui travers le centre ville (Av du Général Leclerc). Quelques monuments ou infrastructures s'élèvent dans le paysage de la ville et créés comme des points de repères : la tour au Figure (1), les cheminées de l'usine de traitement des déchets TIRU (2), la tour Rodin (3), les viaducs du chemin de fer (4) et le Fort d'Issy (5).

Des anciens faubourgs persistent dans plusieurs quartiers de la ville, entremêlant petits immeubles d'habitation, maisons de ville, pavillons...

Aussi, Issy-Les-Moulineaux présente aujourd'hui des visages extrêmement divers, faits de maisons individuelles isolées, de pavillons mitoyens, d'immeubles collectifs continus ou non, d'anciens hangars et ateliers, de grands équipements (Hôpital Corentin Celton, usine d'incinération, Centre de tri postal, et de friches.

Après la désindustrialisation qui s'achève fin des années 80, certaines grandes emprises monolithiques ont été réaménagées à travers des ZAC. Le parc naturel de l'île St germain et les bords de Seine à l'abandon marquent aussi l'identité de la boucle de Seine. Ainsi il se dégage de la ville une image contrastée : parfois bucolique, parfois technologique.

- des quartiers contrastés -

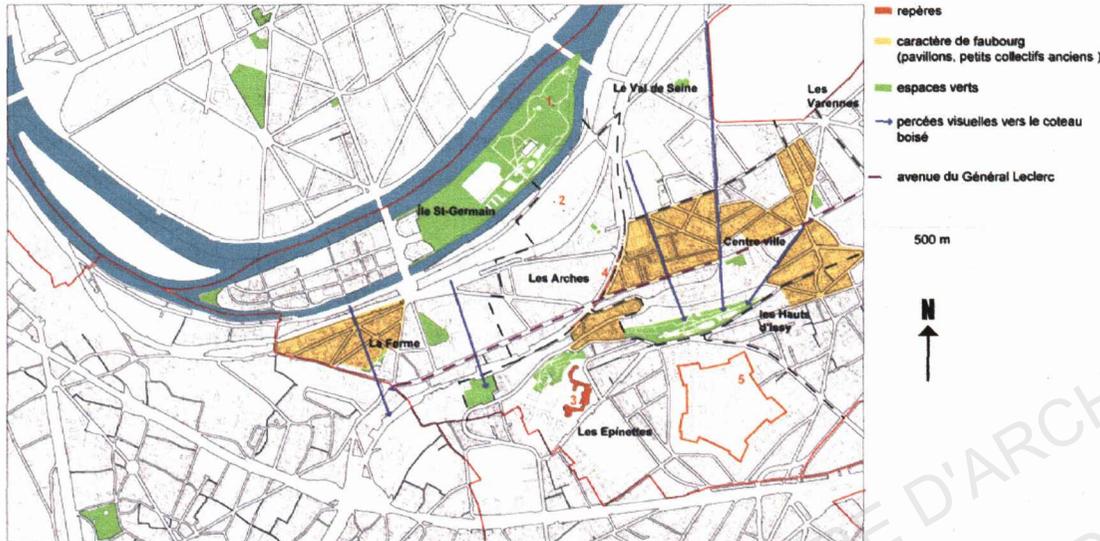
Le centre ville d'Issy est un secteur d'habitat dense. Les équipements y sont relativement nombreux. C'est un secteur bien desservi par les transports. Tous ces atouts créent un quartier vivant et attractif. Les quartiers des Arches, de la Ferme et des Varennes sont dans la même dynamique. Leur tissu englobe des zones de bâti ancien et des quartiers très récents. Ainsi le centre commercial des trois moulins a redynamisé ce quartier qui est en mutation importante. En effet, au sein d'un nouveau quartier résidentiel (ZAC des Colombiers), une dizaine de bâtiment R+6 sont en cours de réalisation. Quelques équipements accompagnent ce programme de logements : une école, une crèche et un gymnase.

Les quartiers des épinettes et des hauts d'Issy concentrent l'essentiel du parc pavillonnaire de la commune. Leur tissu est peu dense (sauf ZAC Rodin). Les commerces sont très rares. Ce sont des quartiers peu attractifs. Les hauts d'Issy sont ponctué du fort d'Issy : pôle en devenir aux limites pour l'instant difficilement franchissables.

Le quartier du Val de Seine est marqué par une zone d'activité économique essentiellement Tertiaire peu dense, mais attractive en semaine et aux heures de bureau. L'offre commerciale reste pourtant restreinte. Ce quartier bénéficie d'une très

- ambiances urbaines

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



bonne desserte par le RER C et le T2. Mais Il est bordé par la RD7 au trafic routier important et nuisible.

Vers la place Schumann, le quartier devient résidentiel : un programme de logements, assez dense, en R+6 est venu donner à l'habitat une nouvelle importance, mais ce quartier compte peu d'équipements : une école, un équipement de petite enfance et deux équipements sportifs dont une piscine.

L'île St Germain est nettement divisée en deux parties distinctes : l'île Billancourt est assez fortement construites d'habitations peu denses (pavillonnaire) ou moyennement dense (habitat collectif). L'autre partie de l'île est dédiée aux loisirs. Un grand parc tantôt très structuré au Nord, tantôt très naturel au Sud, accueillent quelques équipements comme un poney club et un musée de l'eau. Cette partie de l'île est très fortement fréquentée en Week-end et en période scolaire.

Les bords de Seine reste un secteur très peu investi. Les nombreuses friches et anciennes usines marquent son paysage qui à un caractère à l'abandon. La RD7 qui la borde lui inflige des nuisances sonores et crée une limite dangereuse pour le piéton. Bien que situé en bordure de Seine, cette zone est isolée visuellement du fleuve au niveau de cet axe routier par des palissades souvent opaques.

Le long de cet axe, certaines percées visuelles rendent perceptibles la déclivité des coteaux boisés. (voir photo ci-contre)

- 6 - politiques urbaines et projets en cours

Le schéma d'aménagement du département des Hauts-de-Seine propose un projet de territoire qui requière la mobilisation du plus grand nombre. Le conseil général a la volonté de faire évoluer une situation dans laquelle le fleuve et ses abords sont soit le cadre d'actions ponctuelles soit celui d'un immobilisme paradoxalement dû à la multiplicité des acteurs. Même si des actions sont définies et réalisées à plus brève échéance, un tel projet de territoire-fleuve ne peut aboutir dans sa totalité que sur le très long terme. A l'échelle du département, les grands principes à retenir sont l'ouverture des villes sur le fleuve afin de retrouver des liens physiques et visuels avec la Seine, de reconquérir les espaces publics, de lutter contre les inondations, de prolonger la vocation naturelle du fleuve à travers les villes, de protéger les berges et de les aménager et enfin d'encourager les activités propres utilisant le transport fluvial... Ce vaste programme à l'échelle départementale trouve des échos adaptés à chaque secteur.

Parmi les nombreux projets en cours, nous retiendrons ceux qui auront un impact réel à l'échelle de notre secteur d'intervention.

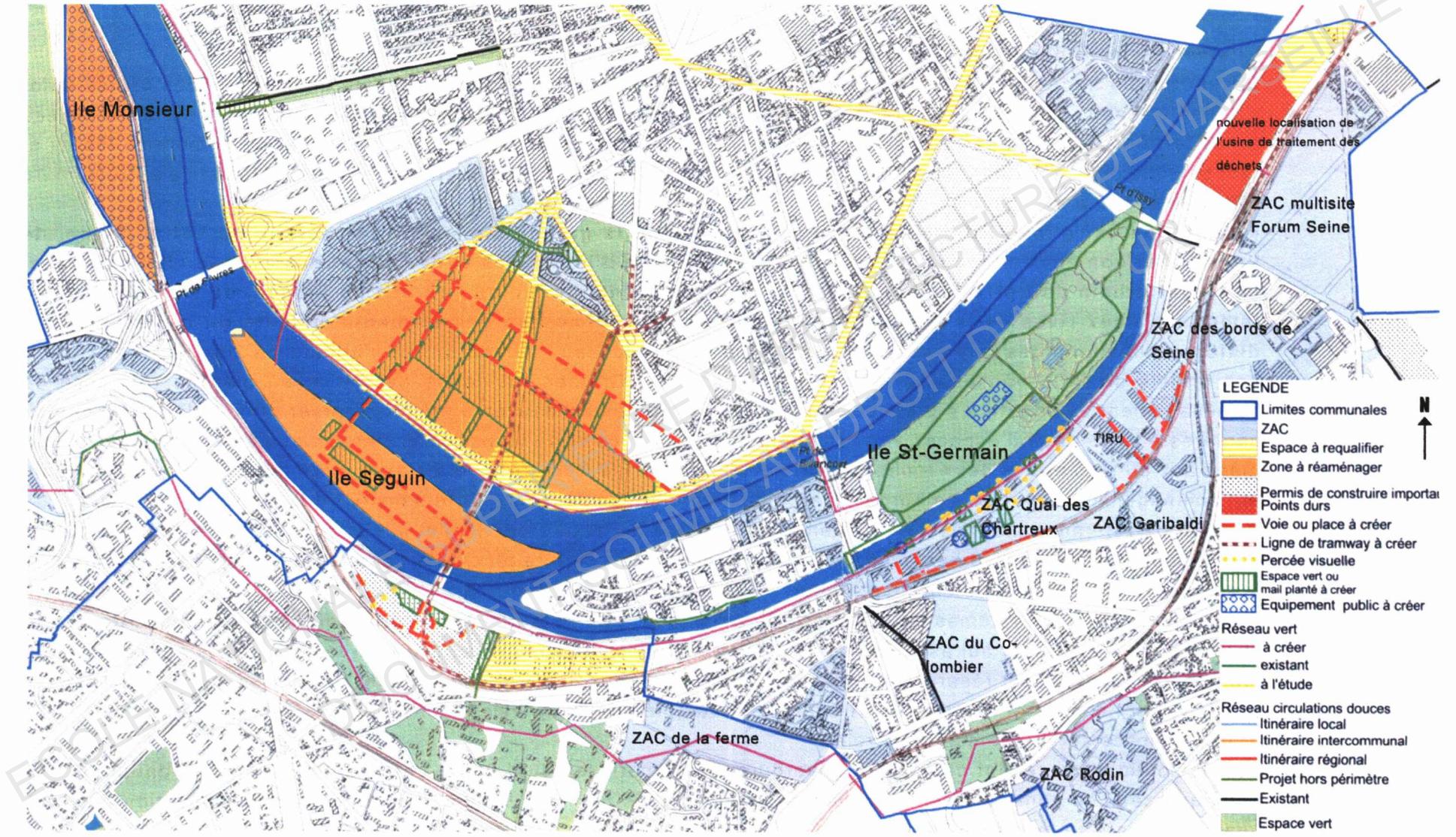
Sur la rive gauche appartenant à la commune d'Issy-les-Moulineaux, plusieurs ZAC ont été délimités (voir carte ci-contre). Le projet de délocalisation de l'usine TIRU (traitement par incinération des résidus urbains) sur un terrain plus au Nord de la commune pose la question du devenir de l'ancien bâtiment qui l'abritait. Son déplacement permet aussi de libérer une emprise foncière considérable en bordure de la RD7. Le projet de réaménagement de cette voie est en cours mais nous n'avons pas beaucoup d'indications quand à son devenir. La commune semblerait projeter un boulevard urbain avec un terre-plein central. Des percées visuelles perpendiculaires à cette voie ainsi qu'une piste cyclable le long de cette voie sont prévus. Une promenade piétonne de 4 hectares doit venir compléter le poumon vert du parcours des coteaux et des parcs.

Sur Meudon les terrains en pied de coteau sont en voie de requalification. Des permis de construire pour des activités de bureau sont en cours.

L'île Seguin et le trapèze de Billancourt font l'objet d'un grand projet d'aménagement. Etant donné l'envergure et les nouvelles dynamiques que vont entraîner ce projet, les grands principes sont énoncés dans le sous-chapitre suivant.

Sur l'île Monsieur, un projet de base sportive nautique installée dans un cadre très naturel est en cours. Le projet s'inscrit dans la continuité du patrimoine vert des coteaux de Saint-Cloud et dans l'effort de mise en valeur des berges de la Seine. Plusieurs équipements sont prévus : un parc nautique dont les bâtiments s'organisent autour d'une plate-forme centrale en bois, un stade de glisse dédié aux sports de ville, un centre de loisir et une guinguette.

- les projets environnants
 source: étude réalisée par le conseil général



1.1.1.1
1.1.1.2
1.1.1.3
1.1.1.4
1.1.1.5
1.1.1.6
1.1.1.7
1.1.1.8
1.1.1.9
1.1.1.10
1.1.1.11
1.1.1.12
1.1.1.13
1.1.1.14
1.1.1.15
1.1.1.16
1.1.1.17
1.1.1.18
1.1.1.19
1.1.1.20
1.1.1.21
1.1.1.22
1.1.1.23
1.1.1.24
1.1.1.25
1.1.1.26
1.1.1.27
1.1.1.28
1.1.1.29
1.1.1.30
1.1.1.31
1.1.1.32
1.1.1.33
1.1.1.34
1.1.1.35
1.1.1.36
1.1.1.37
1.1.1.38
1.1.1.39
1.1.1.40
1.1.1.41
1.1.1.42
1.1.1.43
1.1.1.44
1.1.1.45
1.1.1.46
1.1.1.47
1.1.1.48
1.1.1.49
1.1.1.50
1.1.1.51
1.1.1.52
1.1.1.53
1.1.1.54
1.1.1.55
1.1.1.56
1.1.1.57
1.1.1.58
1.1.1.59
1.1.1.60
1.1.1.61
1.1.1.62
1.1.1.63
1.1.1.64
1.1.1.65
1.1.1.66
1.1.1.67
1.1.1.68
1.1.1.69
1.1.1.70
1.1.1.71
1.1.1.72
1.1.1.73
1.1.1.74
1.1.1.75
1.1.1.76
1.1.1.77
1.1.1.78
1.1.1.79
1.1.1.80
1.1.1.81
1.1.1.82
1.1.1.83
1.1.1.84
1.1.1.85
1.1.1.86
1.1.1.87
1.1.1.88
1.1.1.89
1.1.1.90
1.1.1.91
1.1.1.92
1.1.1.93
1.1.1.94
1.1.1.95
1.1.1.96
1.1.1.97
1.1.1.98
1.1.1.99
1.1.1.100

- l'aménagement des anciens terrains Renault -

Le quartier du trapèze de Billancourt comme l'île Seguin ont été consacrés à l'activité industrielle des usines automobiles Renault, créée et développée depuis 1904 jusqu'en 1992, date à laquelle les usines ont été délocalisées et les terrains libérés. Ces lieux emblématiques de cette époque industrielle ont fait l'objet de nombreux débats et propositions depuis dix ans. Les enjeux de ce réaménagement d'ensemble étaient tels qu'ils demandaient une mûre réflexion quant à leur devenir.

«L'ambition est d'inscrire pleinement l'opération dans la grande dimension territoriale du Val-de-Seine, de l'ouvrir sur son environnement, de ménager le maximum d'interfaces et de continuités avec la ville existante. Le projet urbain doit être fondé sur l'occasion exceptionnelle, unique en Îles de France, de traiter en même temps les deux rives de la Seine, d'intégrer le fleuve comme l'un des éléments majeurs du projet, de faire dialoguer chacune des rives avec l'autre» Jean-Louis Subileau, Grand prix de l'urbanisme 2001

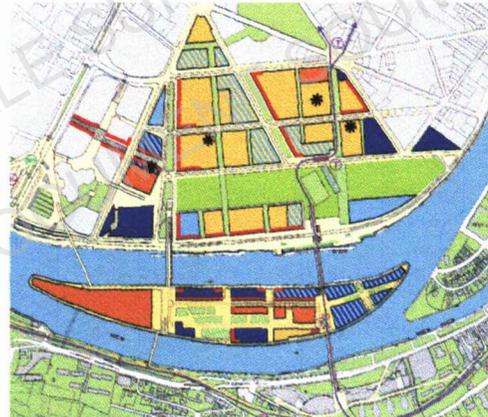
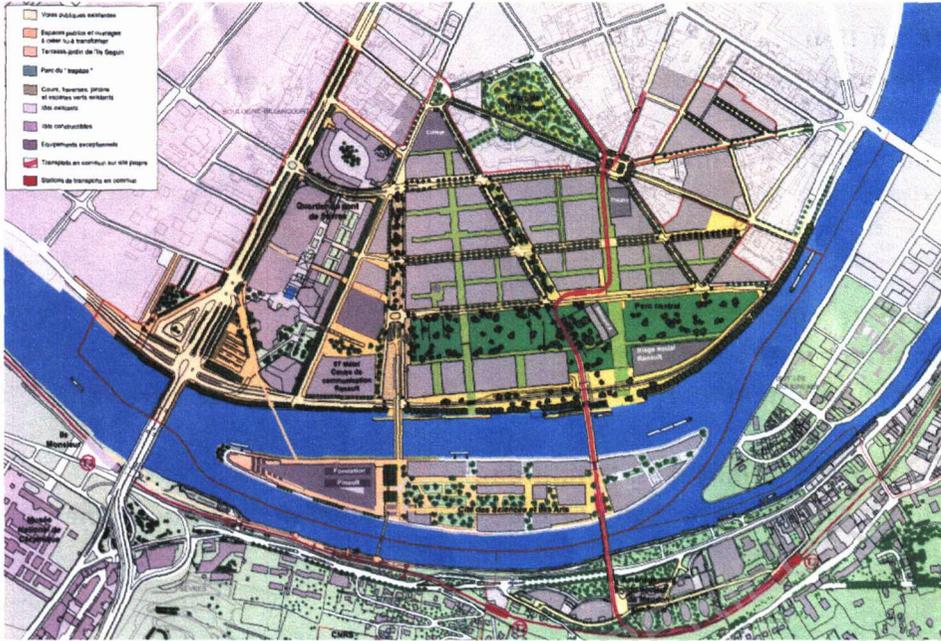
Les projets de P.Chavannes, J.Ferrier, Ch.Devillers et F.Grether ont donné naissance au plan de référence de l'aménagement de ce site. Le premier principe adopté par les urbanistes a été de réserver près de la moitié des 52 hectares à la création d'espaces verts, d'équipements publics et de voiries largement calculées afin de donner leur place aux piétons et aux deux roues. Le parc de Billancourt (7 hectares), la terrasse jardin au centre de l'île Seguin et l'aménagement des rives en bordure de Seine viennent compenser la forte densité de Boulogne-Billancourt.

Ce plan de référence met aussi en évidence un principe de mixité fonctionnel intégrant logements, bureaux, pôles scientifiques, activités diverses, commerces, équipements de culture tel que la Fondation Pinault (dédié à l'art contemporain), équipements de sports et de loisirs, équipements de proximité...

Le réajustement des systèmes de transport, de circulation et de stationnement privilégie les circulations douces et le transport en commun, qui assurent les liaisons avec les communes voisines. Ainsi les ponts existant reliant Boulogne à l'île Seguin sont réservés au passage du tramway, des vélos et des piétons. Un nouveau pont, créé dans le prolongement d'un large cours, ouvert également aux piétons et cyclistes, constituera le seul accès automobile de l'île. Cet accès sera néanmoins restreint.

Les démolitions précédant ce projet d'envergure ont démarré en avril 2004. Les chantiers de la Fondation Pinault ainsi que ceux du pont devraient commencer en 2005. Puis progressivement d'ouest en est l'urbanisation des nouveaux quartiers se fera sur une quinzaine d'année.

- plan de référence du Val-de-seine et de l'île Seguin (+plan programme)
 source: revue la pierre d'angle n°30 «Maîtrise d'œuvre, Maîtrise d'ouvrage»



- Voies publiques existantes
- Espaces publics et ouvrages à créer ou à transformer
- Terrasse-jardin de l'île Seguin
- Parc du "trapeze"
- Cours, traverses, jardins et espaces verts existants
- Îlots existants
- Îlots constructibles
- Équipements exceptionnels
- Transports en commun sur site propre
- Stations de transports en commun

- Équipements publics et privés (culture, sport, loisirs)
- Équipements de proximité (écoles, crèches, ...)
- Logements
- Activités diverses, services, y compris hébergement / hôtel...
- Bureaux
- Mixtes logements et bureaux
- Mixtes activités diverses et bureaux
- Commerces, services, loisirs en RDC

- 7 - synthèse des contraintes et des objectifs**Composantes historiques participant à l'identité du lieu**

- prégnance de la notion de lieu de détente (guinguettes, canotage, espaces verts...) à travers l'histoire.
- caractère rural
- caractère industriel (industrie lourde et technologie de pointe)

Nature des programmes à développer :

- diversité dans l'offre de logements
- équipements de proximité relatifs à la création de ces logements
- équipement(s) de loisirs, de préférence à vocation intercommunale
- commerces de proximité, à condition de créer une dynamique favorable capable d'assurer leur pérennité (mixité des services proposés, qualité de l'espace public...)
- bureaux, compte tenu de l'essor de l'activité tertiaire à Issy-Les-Moulineaux.
- espaces verts de proximité et traitement d'un parcours de liaison entre ces espaces et autres équipements...

Servitudes environnementales

- inondabilité du site
- nuisances sonores liée à la RD7
- mixité urbaine et sociale
- densité (à définir)
- accessibilité aux transports en commun

Servitudes paysagères et ambiances urbaines

- favoriser la lisibilité des coteaux
- conserver les berges naturelles et les rendre plus attractives
- relier les quartiers à la Seine
- relier les quartiers entre eux

L'inscription dans la logique de la politique urbaine et des projets en cours

- ouvrir la ville sur le fleuve
- reconquérir les espaces publics
- privilégier les circulations douces

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

- 8 - délimitation du site d'intervention

L'analyse nous permet de délimiter un secteur d'intervention répondant aux différentes attentes de notre sujet. La volonté d'ouvrir la commune d'Issy-les-Moulineaux à la Seine implique le travail dans l'épaisseur s'inscrivant entre les berges et la ligne du T2. Cette zone correspond à l'emprise historiquement investie par l'industrie au cours du 19ème siècle, ainsi qu'au secteur le plus fortement inondé lors de la crue de 1910. Inchangée puisque gelée depuis trente ans, elle nécessite la mise en oeuvre d'une logique urbaine d'ensemble permettant de ré-harmoniser Issy-les-Moulineaux avec le fleuve.

Les parcelles et les bâtiments qui la composent ne s'inscrivent pas dans une logique d'ouverture à la Seine. En effet, ces grandes emprises, parfois en friche, restent tournées vers elles même et n'assurent que peu de liaisons à l'échelle du quartier.

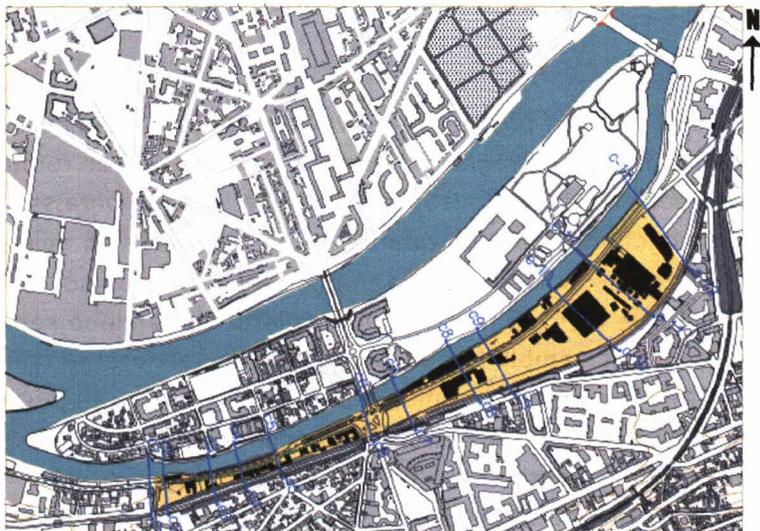
La ligne du tramway accentue cette rupture entre la ville et les berges. Cette limite est parfois visuelle. C'est le cas des secteurs extrêmes du site, où la ligne s'inscrit sur des talus à 6m environ du niveau de la rue. Dans une portion plus centrale du tramway, son emprise descend au niveau du sol naturel. Ce secteur rend cette limite non plus visuelle mais infranchissable car, dans l'état des choses, le tramway ne peut croiser aucune autre infrastructure. Cette ligne de force du site délimite donc visuellement et physiquement une épaisseur qui, comme par mimétisme, imite la forme des bras de Seine et de l'île St Germain.

Ce secteur est traversé sur toute sa longueur par la route départementale 7, dont la restructuration est un enjeu important pour le devenir de ce quartier.

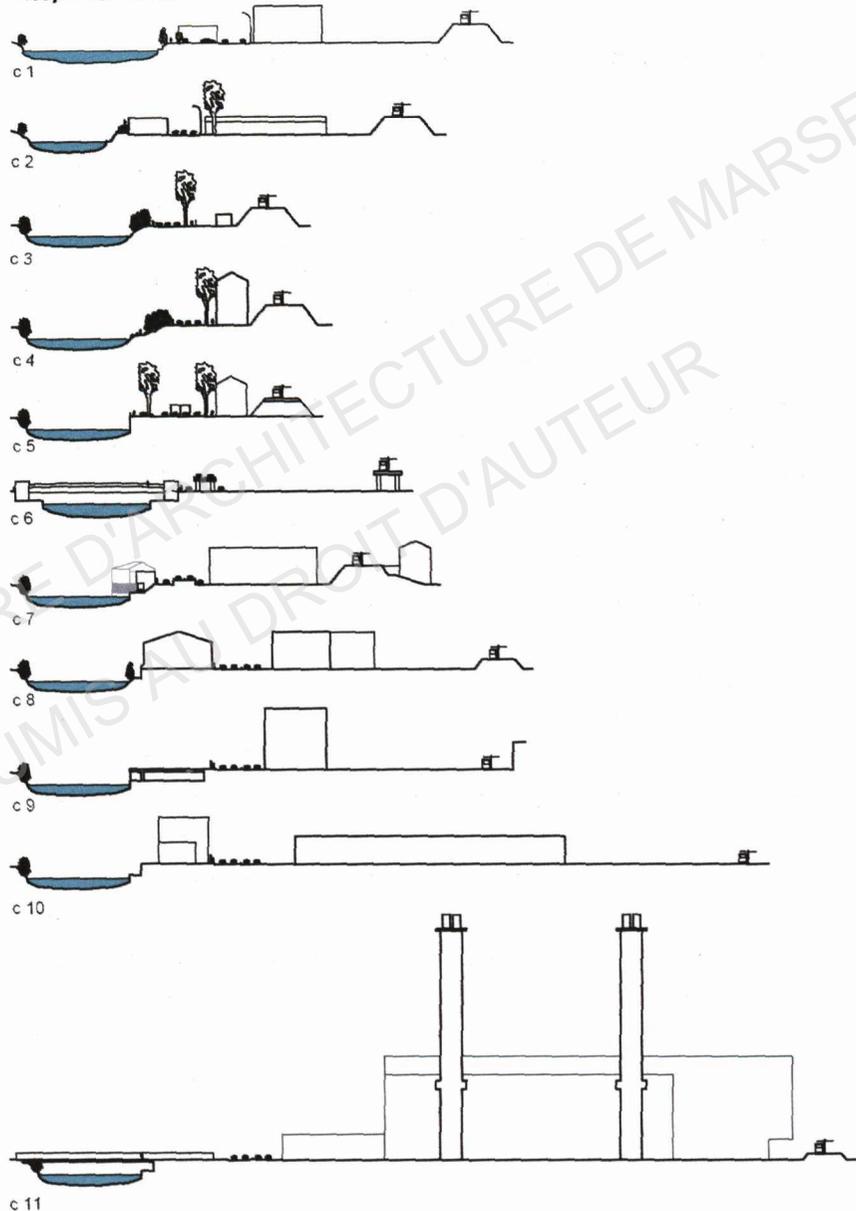
La délimitation de ce territoire dans sa longueur a tenu compte de la morphologie des quartiers touchés. Le nouveau quartier de bureau vient délimiter notre secteur d'intervention à l'est, tandis que le bourg plus ancien délimite notre site à l'ouest. En effet, il nous a semblé que ce quartier organisé selon une typologie de «ville rue» s'organisait selon une logique urbaine cohérente avec le site.

Les coupes de l'existant (page de droite) permettent de comprendre les relations aux berges et les typologies du site dans son épaisseur.

- plan de délimitation du secteur d'intervention



- coupes sur le site



- 1 - restructuration du réseau de transport**- le tramway -**

En passage sur les talus plantés, il offre des perspectives intéressantes et crée un premier relief vu des berges. Il définit un premier plan verdoyant qui joue avec le dénivelé des coteaux. Par contre, la descente progressive au niveau du sol et son retour au niveau du talus (entre le pont et le quartier de bureau) coupe toutes possibilités de liaison avec la ville. Il nous paraissait indispensable de restructurer ce tronçon de tramway afin de recréer des jonctions entre les quartiers. Les tramways en milieu urbain sont souvent intégrés au niveau des voiries. Mais, la conservation des talus impliquait un tronçon au niveau du sol trop court pour pouvoir vraiment retrouver les atouts de ce type d'aménagement. De plus, ce tramway de desserte de banlieue semblerait trop rapide pour pouvoir le traverser aisément. Le moyen qui nous a donc semblé le plus approprié pour assurer le croisement des flux consistait à rehausser le tramway à la hauteur du talus. Cela implique la création d'une infrastructure (en jaune sur le plan page de droite) qui a l'autre avantage d'exploiter, au niveau de la rue, la surface en hauteur occupée par le tramway. De plus, ce type d'infrastructure est un élément déjà présent de la commune d'Issy-les-Moulineaux. En effet la ligne du RER C fonctionne en partie sur ce principe. L'aménagement des arches sous cette ligne en ateliers ou en petits équipements sportifs la rend attractive, et participe à l'image de la cité.

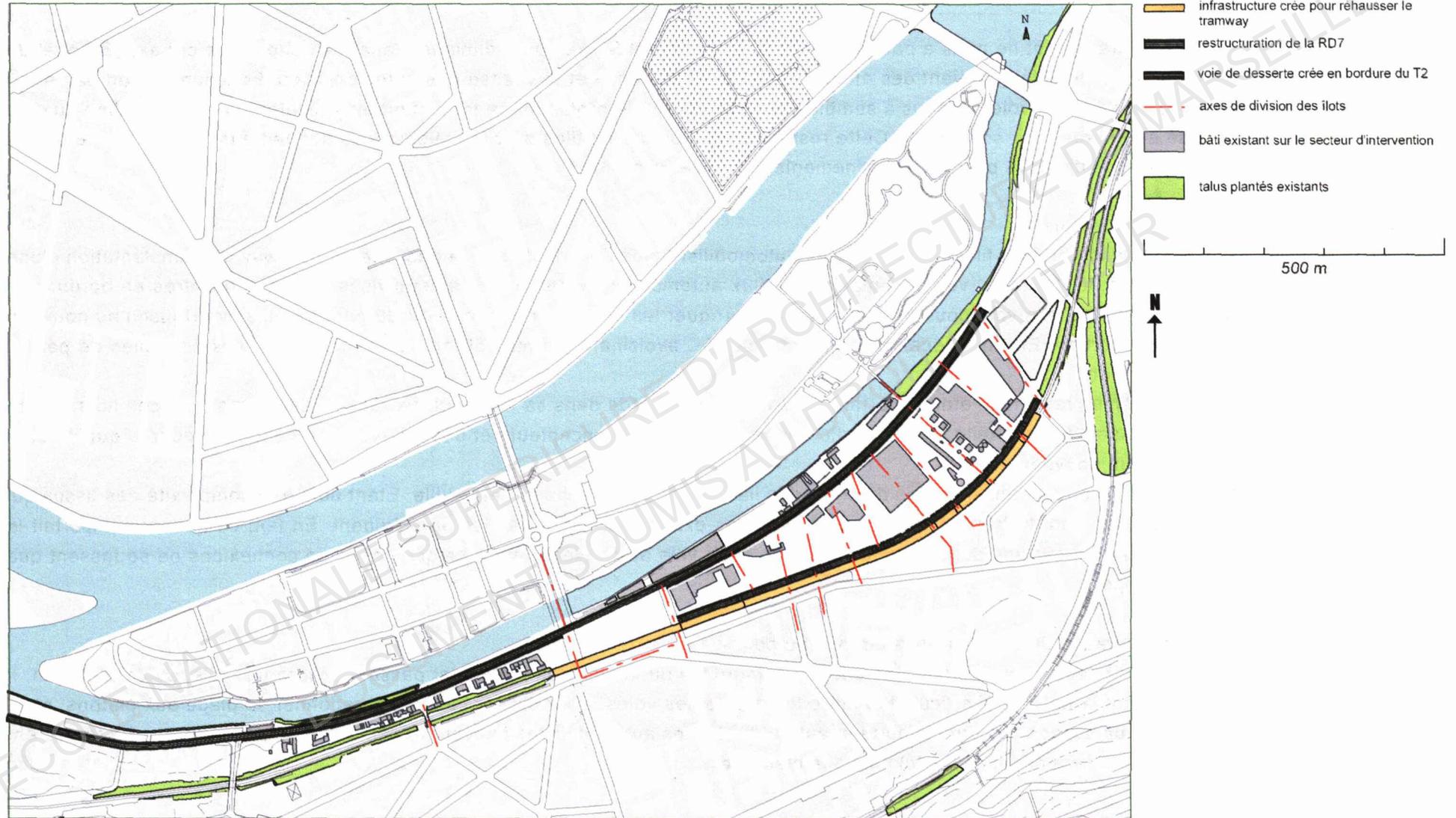
- traitement de la RD7 -

L'analyse met en évidence les nuisances liées au trafic de cette voie de transit. Cette route est aménagée sans homogénéité d'ensemble : en 2 X 1 voies ou en 2 X 2 voies séparées par des glissières en béton et accompagnées de signalisations routières imposantes tels que des portiques de panneaux indicateurs. L'autopont, au droit du pont de Billancourt démultiplie, sur une section de cette voie le flux automobile. Outre les nuisances sonores liées à la concentration du trafic sur le bord de Seine, la traversée piétonne et même le cheminement piéton le long de cette voie sont dangereux voire impossibles.

Une des premières questions essentielles à la restructuration urbaine de notre site a été la redéfinition de cet axe.

Le projet de la Mairie d'Issy-les-Moulineaux évoque la requalification de cette voie en boulevard urbain. Avec deux ou trois files de circulations dans chaque sens, des stationnements latéraux et des trottoirs plantés, un boulevard occuperait au minimum une largeur de 24 m. Pour faciliter la traversée piétonne l'intégration d'un terre plein central le ramènerait à une largeur de 32 m. Enfin un traitement du boulevard intégrant des contre allées lui conférerait une largeur de 48 m.

- 1 - plan de restructuration des réseaux de transports



- 1 - restructuration du réseau de transports

Ce type de traitement ne nous a pas semblé remplir les objectifs fixés pour diminuer l'effet de coupure de cet axe. En effet de telles largeurs de voies auraient des effets pervers sur l'affluence et la vitesse des automobilistes. Fonctionnant en partie sur un système de 2 X 1 voies, il nous a semblé plus intéressant de prolonger ce traitement en y ajoutant une contre allée du côté opposé à la berge (voir schéma 3). Cette restriction du nombre de files de circulations nous donnait aussi l'opportunité d'offrir des largeurs suffisantes pour les cheminements piétons et cyclistes.

- la division des flux -

Pour palier à la perte de files de circulations automobiliste, nous avons doublé le passage du tramway par l'implantation d'une nouvelle voie de desserte (voir schéma 2). Les flux automobiles se retrouvent ainsi divisés et non concentrés en bordure du fleuve. Cette nouvelle voie nous permettait aussi d'irriguer les nouveaux îlots à partir du pont de Billancourt jusqu'au nouveau quartier de bureau. En effet l'épaisseur de cette bande, avoisinant parfois 150 m, nécessitait des accès possibles de part et d'autre des îlots.

Pour les mêmes raisons, il était important de diviser cette bande dans sa longueur. Le redimensionnement de ces îlots assure aussi la faisabilité d'une telle restructuration, la multiplicité des concepteurs et des intervenants bénéfique pour la qualité et la diversité d'un nouveau quartier.

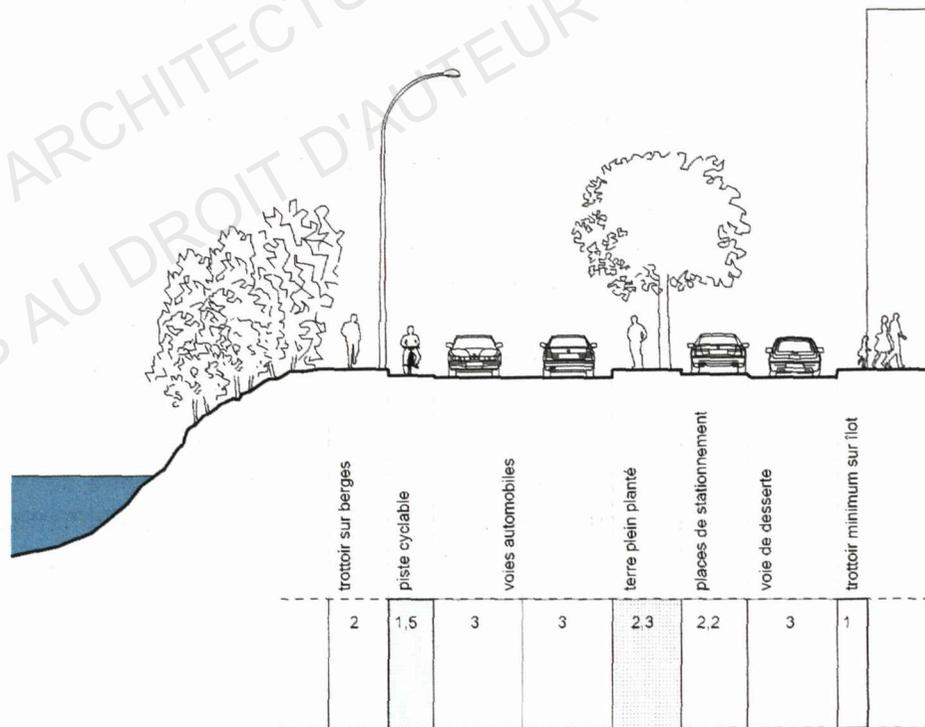
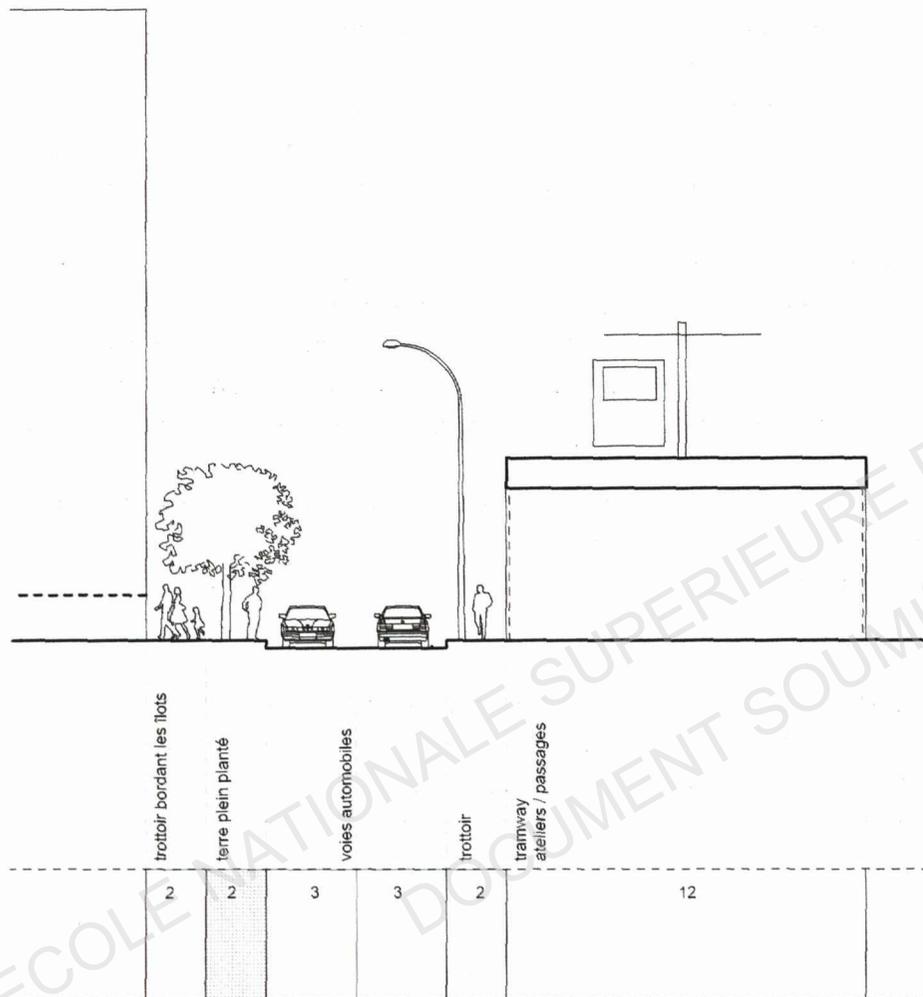
Ce découpage nous a aussi permis de créer des liaisons entre cette bande et la ville. Etant donné la complexité des tissus qui longent la face sud du tramway, le raccord aux voies existantes n'était pas toujours évident. En fait, ce qui nous importait le plus, était de recréer une dynamique d'ouverture de la ville au fleuve, quitte à ce que certaines connexions ne se fassent que dans le temps.

- la restructuration du carrefour faisant face au pont -

Il s'agit d'un noeud de circulation très critique aujourd'hui où la place du piéton est passée, encore une fois, au dernier plan. Il assure en fait la fonction d'articulation entre les différentes voies. Pour diviser ces flux et redonner sa place aux piétons, nous avons créé un espace public important, autour duquel les automobilistes peuvent transiter afin de se réorienter. Le traitement de cette place sera détaillé plus loin dans le mémoire.

- 2 - coupe de principe sur la voie de desserte et le tramway (1/250°)

- 3 - coupe de principe sur la RD7 (1/250°)



- 2 - réhabilitation ou démantèlement du bâti existant

Un aménagement durable du territoire prône la reconquête de l'identité et de la culture d'une ville à travers la mise en valeur du patrimoine. Certains bâtiments méritent à ce titre d'être conservés et réhabilités.

C'est par exemple le cas de l'usine implantée sur les berges de notre site (1). Sa qualité architecturale en tant que patrimoine industriel et l'intégration de cet édifice à travers son implantation en bordure de fleuve en font un élément emblématique de notre site. C'est d'ailleurs ces caractéristiques ainsi que son potentiel de restructuration qui nous a définitivement convaincu de travailler sur ce secteur.

Le bâtiment de traitement des déchets ou TIRU (2) est aussi un élément emblématique de ce site. Malgré la délocalisation de cet équipement au Nord de la commune, l'enveloppe construite présente pour nous des atouts permettant d'accueillir de nouvelles fonctions. Son implantation, perpendiculaire à la berge, a aussi été à l'origine de certains axes de la trame urbaine du site. Enfin son envergure et la hauteur des deux cheminées qui la composent font de cet édifice, un signal dans le paysage isséen.

Un autre bâtiment industriel en bordure de la RD7 (3) offre un potentiel architectural intéressant, notamment dans le dessin de ses verrières.

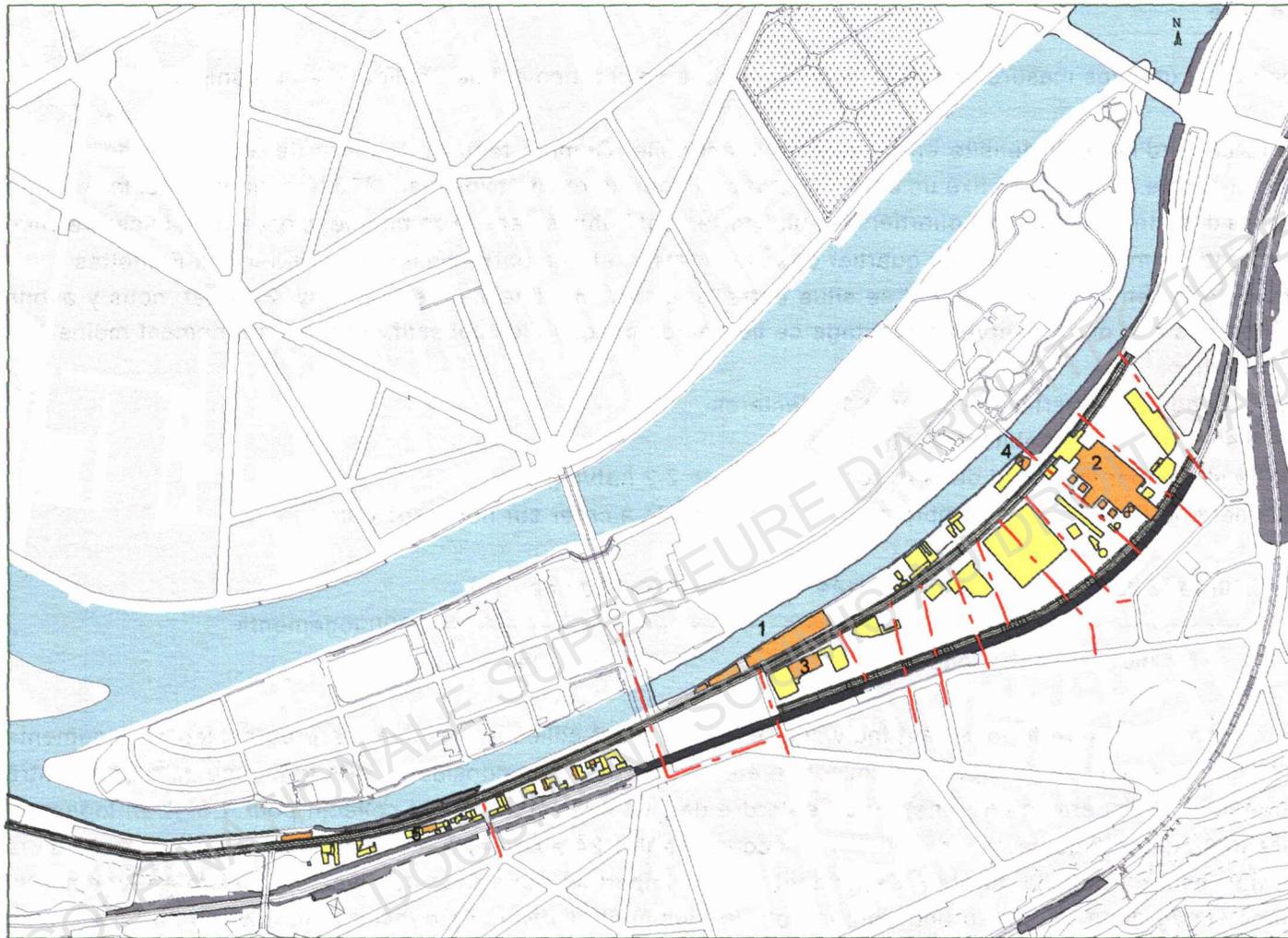
A l'articulation du pont d'Issy, un établissement accueillant un restaurant offre certaines qualités (4). En effet, cet édifice, à typologie d'angle, semble participer à la relation qu'entretient le quartier avec le parc de l'île St Germain.

Enfin, nous avons décidé d'intégrer quelques bâtiments d'habitations (ex 5) qui urbainement et architecturalement offrent, pour nous, un potentiel suffisant même s'ils doivent être réhabilités.

Mis à part les baraquements insalubres qui composent la partie ouest du site, certains bâtiments ne figurent pas dans le projet. C'est par l'exemple le cas discutable du centre dédié au tri postal. Malgré son ampleur et l'activité qu'il draine en son sein, son implantation et son traitement architectural n'offrait pas d'intérêt suffisant pour son intégration dans le projet urbain.

Enfin, quelques petits bâtiments et notamment quelques stations services sur les berges de Seine n'étaient pas appropriés pour la requalification du quartier.

- plan de conservation du bâti existant du site



orange bâti existant conservés et intégrés au projet
yellow bâti existant non conservé pour le projet

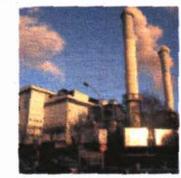
500 m



1- usine sur berges



2- TIRU



3- usine en bordure de la RD7



4- restaurant sur berges



5- immeuble d'habitation conservé



- 3 - objectifs de densité

La densification urbaine est une des mesures de base de la démarche environnementale appliquée à l'urbanisme.

- le logement -

Notre secteur présente aujourd'hui une densité en logements quasi nulle. Compte tenu de la carte de répartition de densité d'Issy-les-Moulineaux, ci-contre, nous avons fixé un objectif de départ pour notre site avoisinant 300 habitants à l'hectare. Cette moyenne correspond à la densité minimum des quartiers les plus fortement habités dans la commune, c'est à dire, le centre ville, une partie du quartier de la Ferme (ou le nouveau quartier des Moulineaux) et une partie basse du quartier des Epinettes.

Le secteur que nous voulons densifier en logement se situe entre la départementale 7 et le Tramway. En effet, nous y avons exclu l'épaisseur des berges afin de préserver d'avantage ce lieu à des usages plus collectif, à un environnement moins bâti et ouvert à toute la population.

- Le secteur concerné occupe une superficie avoisinant 11 Hectares
- La densité moyenne visée est de 300 habitants à l'hectare
- Le nombre moyen d'habitants par logement dans la commune est de 2.2 hab/log

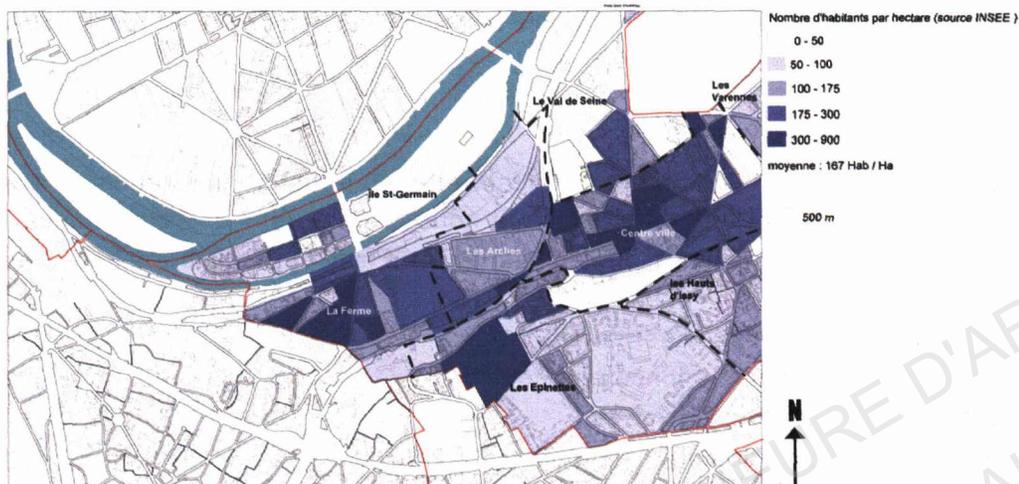
Ces données nous permettent de calculer le nombre moyen de logements à créer sur notre secteur:

$$\text{Nb de log à créer} = \frac{\text{surface du secteur X densité visée}}{\text{Nb moyen d'hab / logement}} = \frac{11 \text{ Ha X } 300 \text{ hab / Ha}}{2,2 \text{ hab / log}} = 1500 \text{ logements}$$

Entre 1990 et 1999, la proportion entre le logement individuel et le logement collectif a évolué. La progression en logements individuels a été de 4% tandis que celle du logement collectif a été de 20.8 %. Si on considère cette tendance, le rapport entre ces deux types de logements (d'ici environ 10 ans) sera de l'ordre de : 98.4 % en logement collectif pour 1,6 % en logement individuel. C'est à dire très peu de logements individuels nous concernant (24 à peine). Cette évolution va dans le sens de la densification urbaine nécessaire à la ville durable. Cependant, il était important pour nous de diversifier l'offre en logements. Nous favoriserons donc l'intégration en plus grande proportion de logements individuels denses (soit environ 20%). Ce type d'habitat, très développé aux Pays-bas, pourrait se définir comme l'accolement de maisons individuelles en maisons mitoyennes. Il offre un rapport de densité plus cohérent avec les objectifs de la ville durable et donne néanmoins l'occasion à une partie de la population d'habiter dans une maison pourvue d'un jardin privatif et d'un accès individuel.

1- densité de l'habitat à Issy-les-Moulineaux

source: carte reconstituée à partir des données recueillies à la mairie



Equivalence de ces logements en terme de surface :

Les 1 500 logements à créer répartis en :

- 80 % de logements collectifs soit 1200 logements

En considérant une surface moyenne de logements collectif de 60 m² par logement :

la surface (de SHON) dédiées aux logements collectif créés doit avoisiner **72 000 m²**

- 20 % de logements individuels denses

En considérant une surface moyenne de logements individuels de 100 m² par logement :

la surface (de SHON) dédiées aux logements individuels denses créés doit avoisiner **30 000 m²**

Soit une surface totale de logements à créer sur notre secteur d'intervention de **102 000 m²**.

Pour assurer une bonne mixité sociale, ces logements doivent concilier : logement en accession à la propriété, logements locatifs libres et sociaux. Cependant, nous ne distinguerons pas ces différents modes car cette différenciation nous semble négligeable à l'échelle du projet urbain.

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre, dans une ville dense, la proximité de l'habitat, du travail, des services et des équipements permet de favoriser un usage optimal de l'espace, une utilisation économe des zones naturelles et l'optimisation de l'usage des transports publics. C'est pourquoi il était important d'inclure dans notre site des surfaces dédiées à ces différentes fonctions nécessaires pour créer une bonne mixité.

- les bureaux -

Il était délicat de connaître, en terme concret, la croissance économique de la commune, et donc la bonne proportion de bureaux à intégrer dans notre projet. Nous avons donc cherché, dans un premier temps, à nous inscrire dans une continuité de l'existant en appliquant à notre site, la proportion existante entre le nombre d'emplois tertiaires d'Issy et le nombre d'habitants de la commune.

Issy-les-Moulineaux accueille 52 647 habitants et regroupe 20 800 emplois tertiaires.

Sur notre site, les 1 500 logements créés accueilleraient (selon le ration énoncé précédemment de 2.2 hab/log) 3 300 habitants supplémentaires. En proportion, il faudrait donc intégrer **1 300 emplois tertiaires**.

Pour avoir une idée de la superficie de bureaux correspondante à ce nombre d'emplois à créer, nous nous sommes basé sur les chiffres donnés pour l'opération d'aménagement de la ZAC Seine rive gauche. Les aménageurs ont alloué 900 000 m² de surface de bureaux pour 50 000 emplois créés. Cette référence nous permet de calculer proportionnellement la surface de bureaux à créer sur notre secteur : soit environ 25 000 m² de surface de bureaux à créer.

Compte tenu de l'attrait de la commune pour l'activité tertiaire, nous chercherons plutôt à considérer ce chiffre à la hausse.

- les équipements -

Les équipements de proximité, les équipements à vocation intercommunale et les commerces sont difficilement quantifiables. L'aménagement des terrains Renault définit une proportion en équipements et en commerces de 20% par rapport à la SHON totale. Ainsi, nous tenterons d'atteindre une proportion d'environ 10% de la surface bâti en équipements dans l'épaisseur des berges et 10% en équipements de proximité et en commerces répartis dans le reste du site.

Surface de la SHON de logements et de bureaux à créer : environ 127 000 m²

Surface d'équipement et de commerces à créer (20 %) : environ 25 000 m²

Surface approximative de shon totale à créer : environ 152 000 m²

Cette SHON devra être répartie dans des gabarits de bâti prenant en compte les qualités paysagères et les ambiances urbaines du quartier. La concentration verticale doit permettre de libérer un grand nombre d'espaces publics et d'espaces verts de proximité (dont une partie en pleine terre).

- 4 - principes de mixité dans les îlots

La mixité urbaine qui associe habitat, commerces, activités, équipements publics, espaces publics et espaces verts crée un mélange des âges, des classes, des cultures favorisant le bon fonctionnement d'un quartier. Ces critères de planification urbaine assurent l'animation de l'espace public et participent à l'identité de nos villes. Nous avons tenté de mettre en oeuvre des typologies d'îlots favorisant cette mixité.

La définition de ces îlots implique l'énoncé des contraintes liées à chaque programme bâti.

Nous sommes parti du principe que les logements collectifs devaient offrir: une double orientation (avec la possibilité d'intégrer une coursive d'accès sur un des deux côtés), une terrasse, un parking collectif et un jardin collectif.

Les logements individuels denses devaient intégrer : un accès piéton privatif, un (ou deux) parking(s) privatif(s) et un jardin privatif.

Les équipements de proximité, commerces et bureaux devaient offrir un pignon sur rue.

Le premier élément à considérer pour la typologie des îlots a été de ne disposer aucun espace de vie de logement en dessous de la côte altimétrique d'inondabilité (NGF : 31.50). Pour notre site cette côte correspond à une altitude de + 1.5 m au dessus de la rue. Seuls des accès, des parkings, certains commerces et certains jardins sont implantés en dessous de cette côte. En fait, nous n'avons pas tenté de placer tous ces programmes à 1.5 m du sol naturel pour connecter les îlots au niveau et à l'échelle de la rue. Nous ne voulions pas non plus créer une séparation entre le niveau piéton et le niveau automobile car nous pensons que la mixité implique aussi le partage de l'espace public pour chaque mode de déplacement.

La seconde contrainte à assumer était de concilier les accessibilités de chaque programme au sein de l'îlot. Les logements individuels denses sont les plus contraignants à cause de l'accès au parking privatif. Nous avons d'ailleurs choisit de l'effectuer au niveau de la rue pour éviter de créer une multitude de rampes. Cet accès peut être intégré dans l'îlot de plusieurs manières.

Le premier schéma de principe propose pour les logements individuels un accès semi-privatif irrigué par une rue. Le second schéma propose un accès semi-privatif traversant l'îlot de part en part. Ces logements trouvent leurs jardins privatifs au dessus de volumes dédiés aux commerces et autres activités. Enfin, le troisième schéma définit des logements individuels denses directement connectés avec les rues et avec des jardins privatifs en coeur d'îlot. Contrairement aux deux autres typologies, ces logements sont chapeautés par des logements collectifs.

schémas de principe des îlots

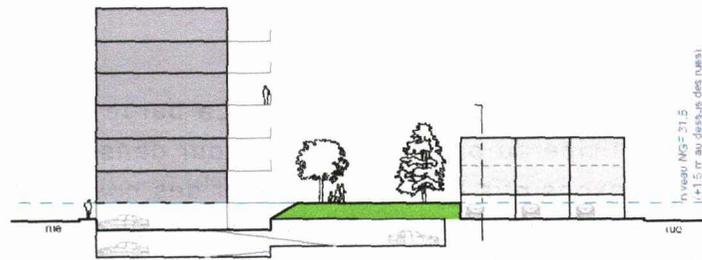


schéma 1

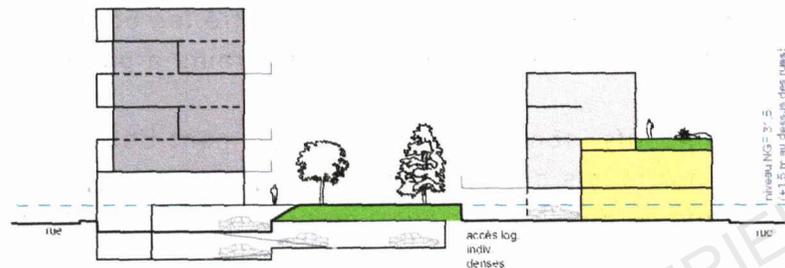


schéma 2

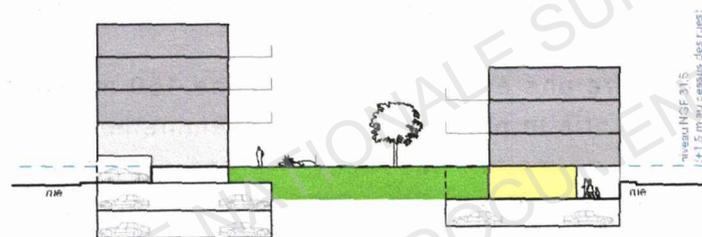


schéma 3

- jardins privatif ou en coeur d'îlot
- logements collectifs
- logements individuels denses
- commerces / autres activités / équipements de proximité

Les accès des logements collectifs sont d'avantages centralisés. Etant donné la côte d'inondabilité, les halls d'entrée doivent aussi intégrer le passage entre le niveau de la rue, le niveau du jardin collectif (parfois haut, parfois au niveau du sol) et les niveaux de parking. Ce décoller des logements collectifs nous permet aussi de créer des typologies de rues différentes selon le principe adopté.

Cet espace entre -1m et +2.5 m peut être dédié à un premier niveau de parking fermé ou visible depuis la rue. Cette typologie inspirée des logements Nemausus créés par l'architecte Jean Nouvel offre l'avantage de décoller le bâtiment ainsi que de donner un éclairage et une ventilation naturelle aux parkings.

Cet étage semi-enterré peut aussi être dédié à un niveau commercial avec une galerie protégée des intempéries (voir schéma 3).

Tous ces principes de logements et de commerces peuvent être intervertis les uns avec les autres. Les principes fondamentaux que nous avons tenté de respecter étaient de trouver une mixité en logement collectif, en logement individuel dense, en commerces ou équipements de proximité et en jardins privés, collectifs ou espaces publics au sein de chaque îlot.

L'autre élément structurant de l'élaboration du projet urbain était de donner suffisamment d'espace entre les bâtiments hauts (R+6) afin de donner un bon dégagement visuel et un bon ensoleillement pour tous les bâtiments.

Enfin étant donné l'ampleur des bureaux à créer, nous avons trouvé plus approprié de créer des petites tours à cet effet. Ces éléments devront assurer une accroche avec l'actuel quartier tertiaire et renforcer la mixité des îlots.

- 5 - principes d'implantation dans le site

La première contrainte à laquelle notre secteur devait répondre était d'ouvrir la ville sur la Seine. La berge devait en outre s'inscrire dans une logique de lisibilité du fleuve pour qu'il participe au paysage urbain. Pour densifier le secteur compris entre la promenade (RD7) et la ligne du tramway, nous avons pris le parti de révéler des nouvelles lignes de forces perpendiculaires à ces grandes lignes du paysage induites par les berges, la promenade et l'infrastructure du tramway. Ces nouvelles lignes de forces étaient déjà induites par les tracés rayonnants des voies de dessertes que nous avons tenté de raccrocher aux structures urbaines du quartier. Pour leur donner toute leur raison d'être, nous avons choisi d'implanter les bâtiments les plus dense en bordure de ces rues. Ce type d'implantation offrait aussi pour nous l'avantage de séquencer la promenade par une succession de bâti et d'espace vert. Ces vides créent ainsi des respirations dans le skyline du quartier. Ils ouvrent, en outre, des perspectives entre les berges et la ville ou sur les coteaux en arrière plan. Ces percées visuelles facilitent et encouragent les riverains à parcourir ces quartiers dans leur transversalité.

Les bâtiments denses, majoritairement composés de logements collectifs, sont orientés principalement Est-Ouest. Conformément aux schémas de principe de mixité, les logements individuels denses, sont plus librement implantés dans les îlots : dans la même orientation que les logements collectifs ou dans une orientation proche de l'axe Nord-Sud.

Dans le secteur ouest de notre site, l'orientation perpendiculaire du bâti permet de conserver des percées visuelles sur le talus planté du tramway. Cette typologie, parfois déjà révélée par certains bâtiments existants, accentue l'effet de perspective des lignes paysagères.

Le secteur situé entre l'espace public central et le quartier de bureau offre une épaisseur qui avoisine 150 m. Pour faciliter le passage transversal au cœur de cette épaisseur, nous avons pris le parti de créer un cheminement piéton qui offre l'avantage de diviser les îlots en deux. Cette division nous permettait aussi de faire une progression typologique dans le sens longitudinal du site. Ce cheminement liaisonne une bande ponctuée par des bureaux et des équipements de quartiers au Nord avec une bande Sud majoritairement composée de logements collectif, commerces ou activités diverses et logements individuels denses. Les petites tours de bureaux, s'inscrivent dans l'épaisseur des bâtiments collectif. Ainsi leur ombre portée ne nuit pas aux logements. Leur hauteur plus importante que celle des autres bâtiments (environ R+11), créaient des signaux dans l'épaisseur du tissu. Ils assurent ainsi le rôle de d'éléments de transition entre l'échelle du quartier de bureaux et le reste du tissu.

plan de principe d'implantation dans le site



- 6 - reconversion des bâtiments existant conservés

Dans le secteur Est du projet, deux établissements existants sont programmatiquement intégrés au projet.

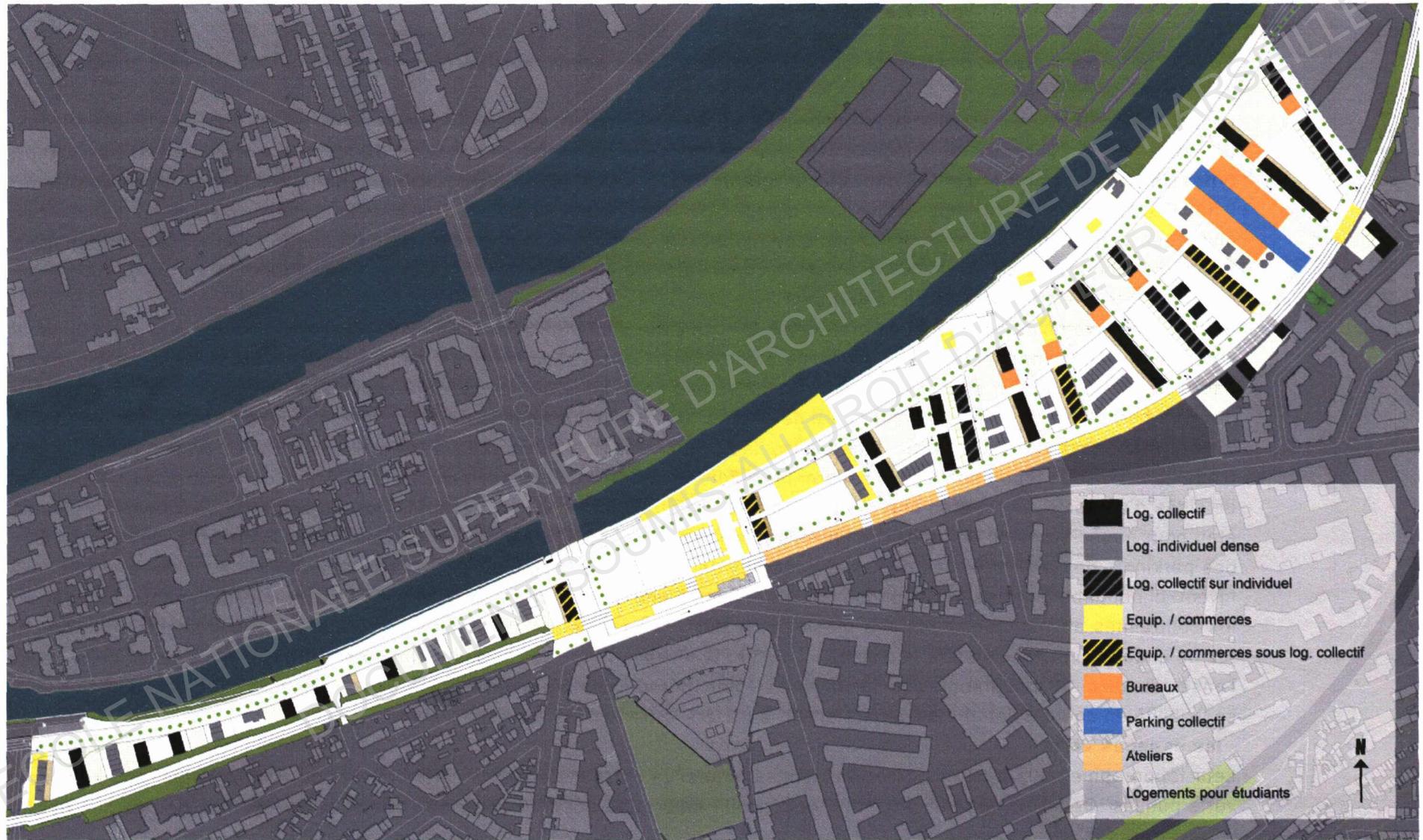
L'ancienne usine de traitement des déchets est divisée en trois dans son traitement architectural. Nous avons pris le parti de reconvertir les deux parties sur rues en bureaux. En effet, cette fonction nous semble plus appropriée pour des bâtiments mono-orientés. Ainsi le cheminement piéton devrait traverser l'édifice en rez de chaussée pour assurer une continuité entre le quartier de bureau et notre tissu.

Nous avons choisit de reconvertir la partie centrale de cet édifice en parking silo. En effet, son dimensionnement, son manque d'ensoleillement et sa situation dans le quartier nous semblait approprié pour assurer cette fonction. Ainsi les habitants des communes avoisinantes pourraient s'y garer pour accéder aux transports en communs qui desservent Paris ou pour se rendre dans le parc de l'île St Germain.

Le second bâtiment que nous conservons dans ce secteur offre un potentiel digne d'un équipement de quartier. Il pourrait s'agir d'un cinéma, d'un théâtre ou d'un édifice dédié à la vie de quartier.

Les petits bâtiments situés dans la partie ouest du site conforteraient leur usage de logements collectifs à réhabiliter. Sur les berges, la reconversion de l'usine en équipement de loisir fait l'objet d'une étude développée dans le chapitre suivant.

plan de répartition des fonctions du bâti



- 7 - le sol : ou l'élément unificateur du projet

Pour identifier ce nouveau quartier dans sa forme globale, nous avons tenté de traiter le sol en tant qu'élément structurant de l'ensemble du projet.

Lors d'une conférence à l'université de Michigan, Kenneth Frampton exprime la nécessité de donner forme à la planification urbaine. Il emploie le terme de « mégaforme » pour désigner **« le potentiel de création de formes, correspondant à certains types de tissu urbain horizontal, capables d'opérer une transformation topographique dans le paysage mégalopolitain. »**

Il définit ce terme de mégaforme à travers les grandes caractéristiques suivantes. Une grande forme qui s'étend horizontalement plutôt que verticalement. Une forme capable de moduler le paysage urbain existant grâce à son fort caractère topographique. Une forme non autonome, mais qui se présente comme une continuation de la topographie environnante. Enfin, une forme qui s'oriente vers une densification du tissu urbain.

A travers les exemples auxquels il fait référence lors de cette conférence, cette mégaforme prend souvent la forme d'un socle unificateur. Nous avons tenté de donner forme à une épaisseur qui absorbe un élément structurant de la ville durable : les espaces non construits. En effet, nous avons montré à quel point les espaces « d'esprit ouvert » participaient à la mixité urbaine des quartiers. Ainsi nous avons pris le parti de donner un socle unificateur au projet à travers la topographie de ces espaces. Ainsi, les espaces verts publics ou semi-publics, les cheminements piétons et tous les espaces publics devaient participer à la modulation de cette topographie sans séparer les différents moyens de déplacement. Cela explique, dans notre cas, l'élimination de l'idée d'un socle qui créerait une rupture entre le niveau de la rue et le niveau de l'îlot. Au contraire, la topographie du sol était pour nous l'occasion de créer des liaisons possibles entre les différents niveaux d'accès des logements, des commerces, des parkings, des jardins et des rues. Les schémas de principe de mixité montrent les contraintes vis à vis de la mixité et du niveau d'inondabilité. Nous avons pensé notre sol comme une épaisseur qui se glisse entre et sous les bâtiments. Elle épouse les contraintes altimétriques liées à la présence de parking en sous-sol, de jardin en pleine terre, de logements individuel en rez de chaussé...et oscille entre le niveau + 1.5 m et le niveau -1 m. Nous étions tout de même conscient de la difficulté de lire l'ensemble de cette topographie comme un seul élément déroulé comme un grand tapis, mais cette forme prend néanmoins toute sa lisibilité en coeur d'îlot et plus généralement à travers le traitement des espaces verts.

- les espaces verts -

Leur topographie nous a permis créer des limites naturelles entre les espaces verts privatifs ou semi-privatifs, et les espaces verts publics. Cette topographie accentue le dénivelé naturel du sol entre le niveau bas et le niveau haut des berges et plus

généralement dans la topographie du coteau. Ainsi nous avons tenté d'établir des coulées vertes qui à partir des berges s'infiltrent au coeur du nouveau quartier.

La topographie des berges assure le passage du niveau du fleuve jusqu'au niveau de la promenade, tandis que celle des îlots différencie des espaces verts publics directement accessible du niveau de la rue avec des espaces verts privatifs ou semi-privatifs (espaces verts collectifs).

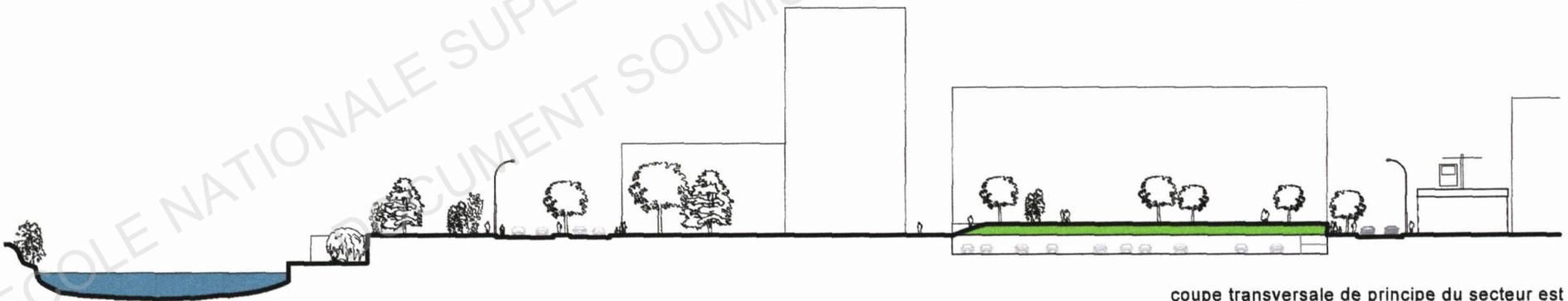
Dans le secteur Ouest du projet, les niveaux des espaces verts oscillent selon la nature des bâtiments qui les bordent. Au niveau 0 pour les espaces verts attribués au bâti existant et les espaces verts publics, ils deviennent plus hauts lorsqu'ils bordent des nouveaux bâtiments et annoncent la déclivité des talus.

Dans le secteur Est du projet, trois épaisseurs créaient des séquences dans la transversalité du site. Les berges sont par nature plus attractives et offrent un paysage naturel connecté avec le fleuve. Nous y avons seulement implanté quelques équipements de loisir qui participent à l'ouverture de ce lieu, à vocation intercommunale, à l'ensemble de la population.

La seconde épaisseur en bordure de la promenade, inclut des espaces verts publics, en pleine terre, directement accessibles par les usagers des équipements de proximité, des bureaux et des habitants du quartier.

La dernière portion de sol assure le passage du niveau des rues à celui des espaces verts plus privatifs en surplomb. Situé à 1.5 m du niveau naturel, ces espaces verts sont néanmoins visibles de la rue et ne créaient pas une limite visuelle. Ils mettent seulement en perspective le dénivelé du coteau et assurent une certaine intimité au coeur d'îlot.

Outre la qualité de vie qu'offre la végétation, sa présence permet aussi une bonne régulation du climat. En outre, les espaces verts de pleins pieds assurent l'absorption des eaux de pluies annuelles.



coupe transversale de principe du secteur est

- les espaces publics minéraux -

Sur la partie Est du projet, le traitement naturel des berges est pincé entre deux promenades au traitement plus minéral. En partie basse, nous avons dilaté certains espaces du quai pour créer des placettes intimes sur le fleuve, à l'image de certains traitements en bords de Seine parisiens. Généralement dédiés aux pêcheurs et aux promeneurs ces espaces donnent aussi l'opportunité aux habitants d'investir ces lieux pour des activités plus occasionnelles. Ainsi un de ces espaces est longé par des gradins pour favoriser des activités de rues comme la danse ou le théâtre en plein air. En partie haute, la dilatation du trottoir incite les promeneurs à investir les espaces verts.

L'espace public le plus minéral dans notre projet est sans nul doute, l'articulation entre les secteurs ouest et est de notre projet. Nous avons créé une grande place dans ce carrefour qui peut être, occasionnellement ou plus quotidiennement, investie par tous les usagers du quartier.

Comme pour le reste du projet, la vocation de cet espace se devait d'être le plus mixte possible. Elle assure tout d'abord l'accès à la gare du T2. Pour favoriser l'emprunt des transports en communs, nous avons placé un garage à vélos dans l'épaisseur de l'infrastructure du tramway. Une autre partie de cette épaisseur serait occupée par des bistros. Pour conforter cette activité de loisirs, les cafés peuvent s'étendre en terrasse sous les arbres. Un marché peut y prendre place ce qui favorise un usage plus quotidien de cet espace. Des chambres froides ainsi que des kiosques y sont implantés à cet effet. Enfin l'ampleur de cette place lui permet d'accueillir, pour des occasions plus exceptionnelles, des spectacles.

plan de masse de l'ensemble du projet



3 - 0 0 le projet d'architecture

Dans la continuité de notre réflexion sur la ville durable, notre choix de travail à l'échelle architecturale s'est porté sur la revalorisation d'un élément du patrimoine, une usine implantée en bord de Seine. En effet, construire la ville de manière durable, consiste à exploiter au mieux les potentiels d'un site, en particulier lorsqu'ils sont imprégnés de l'histoire de ce lieu. Notre réflexion à travers le projet urbain nous a conduit à offrir les berges de Seine au public. Il nous fallait donc déterminer quel serait le programme le plus adapté pour rendre ce lieu attractif au plus grand nombre. Historiquement, les berges de Seine étaient un lieu de détente pour la population, qui pouvait profiter d'activités de loisirs diverses, liées au fleuve (canotage, jeux populaires, baignade...), et liées à la présence des guinguettes (consommation de vins locaux, bal musette...). A chaque époque ces moeurs ont évolués, se sont adaptées aux conditions économiques et sociales, mais ces espaces ont toujours été dédiés aux loisirs. C'est l'installation massive des industries sur les berges qui a entraîné le déclin de cet usage, puis la délocalisation des usines à permis au public de réinvestir les berges qui ont été réaménagées.

Sur notre site, le parc de l'île St Germain a été réalisé à cet effet. Sa fréquentation montre à quel point les habitants désirent réinvestir ces espaces pour leurs loisirs. Après avoir énoncé les potentiels de l'usine, nous avons donc cherché à déterminer l'équipement de loisir le plus approprié dans ce lieu : une piscine publique sport-loisir-détente. La suite du travail rapporté dans ce mémoire a consisté à définir un programme, qui réponde à la fois aux attentes du site, au potentiel de l'usine, et enfin aux exigences environnementales que nous nous sommes fixées dans notre travail. Cette troisième partie décrit l'analyse préalable au projet d'architecture, qui sera rendu pour la soutenance de notre T.P.F.E..

- 1 - Le site

L'usine bénéficie d'une situation privilégiée : en bord de Seine, les « pieds dans l'eau », elle est d'une très bonne accessibilité par les transports en communs ou individuels. Bâtiment étiré, l'usine est comme bordée par la RD7, voie rapide que nous avons transformé en « promenade des bords de Seine », et le petit bras de Seine où sont amassées des péniches d'habitation.

On sent que l'histoire a eu un fort impact sur le lieu. Que ce soient les péniches dont la fonction est passée du transport de marchandises à celle d'habiter ; l'usine qui aujourd'hui sert d'entrepôt à une association de collectionneurs d'engins de la seconde guerre ; ou bien l'ancien quai d'embarquement des marchandises servant désormais de promenade le long du fleuve et de quai d'accostage pour les péniches ; l'ambiance générale est celle du pittoresque, du décrépit, du vieux, du sale, du rouillé. Ici, le souvenir de l'épopée industrielle passée a laissé des traces, mais la vie a repris le dessus. Ce qui confère aussi à ce lieu la capacité de nous émouvoir, est sans aucun doute la reconquête des berges par la nature, qui lui donne une dimension romantique, semblable à celle que provoquent les tableaux impressionnistes du début du siècle, représentant les bords de seine.

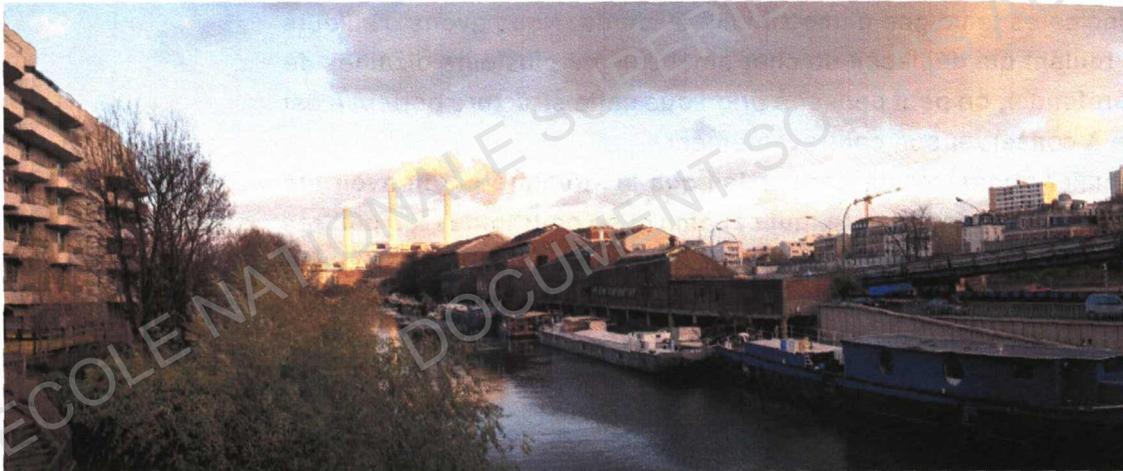
Le rapport entre cette usine géométrique, rationnelle, épurée, et la nature sauvage, désordonnée et foisonnante, n'est pourtant pas de l'ordre du contraste. La poésie du lieu réside au contraire dans le sentiment d'osmose qui réside entre les deux entités. On a l'impression qu'il y a eu, avec le temps, une sorte d'arrangement, d'accord tacite, et que par touches successives il y a eu interpénétration des deux systèmes. Le quai est le lieu initial de cette rencontre franche et brutal, et c'est là que depuis, la limite « artificielle » est devenue presque naturelle. Les arbres semblent caresser la façade de l'usine, le béton armé des poteaux du soubassement s'émiette, l'entrelacs des fils d'alimentation des péniches amarrées paraît organique, le talus en terre de la berge déborde parfois sur la dalle de béton usée.



vue depuis la rue (RD7)



promenade basse sous l'usine



vue depuis le pont de Billancourt

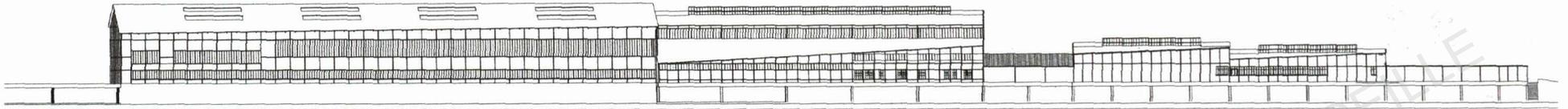


promenade basse le long de l'usine

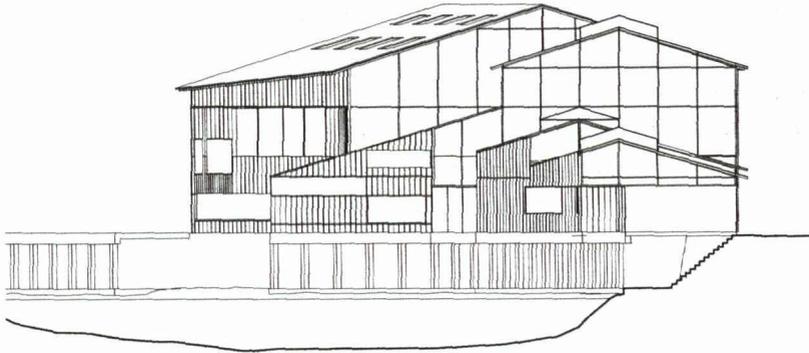
La première étape du travail a consisté à dessiner l'usine pour cerner sa conception. C'est à ce moment là que l'on comprend pourquoi les rives des toitures sont en pente du côté Seine : la construction de l'usine s'est faite en alignement sur la RD7, et de ce fait, la façade sur Seine est la résultante d'une coupe franche sur la structure rationnelle de l'édifice implantée perpendiculairement à la voie. A travers cette typologie, on dénote une volonté de travailler avec le contexte. L'usine occupe tout l'espace entre la Seine et la rue sans espaces résiduels.

La nature de la structure est remarquable : dans les deux plus grandes parties de l'usine, à l'est, la structure porteuse est constituée de deux « mégapoutres » qui servent au support de ponts roulants à très forte charge. On constate que le sol est libre de tout élément porteur dans le rayon d'action de ces deux ponts roulants. Le « clos-couvert » est assuré par des remplissages mixtes : profilés métalliques / brique, à la fois pour les murs et pour la sous face de toiture. La couverture est en tuile. Des éclairages zénithaux assurent un minimum de clarté. Ces deux espaces, dans leur vocabulaire et leur morphologie de hangar, offrent un volume incomparable qui donne un réel sentiment d'espace. De plus, le dimensionnement quasi cyclopéen des poteaux et des poutres principales témoigne d'une solidité évidente. Nous avons d'ailleurs pu constater le fonctionnement d'un pont roulant qui déplaçait un char américain de plusieurs dizaines de tonnes. Sans aucune étude technique approfondie, on peut penser à priori que cette structure porteuse est propice à un réemploi, si l'on prend garde à conserver son contreventement.

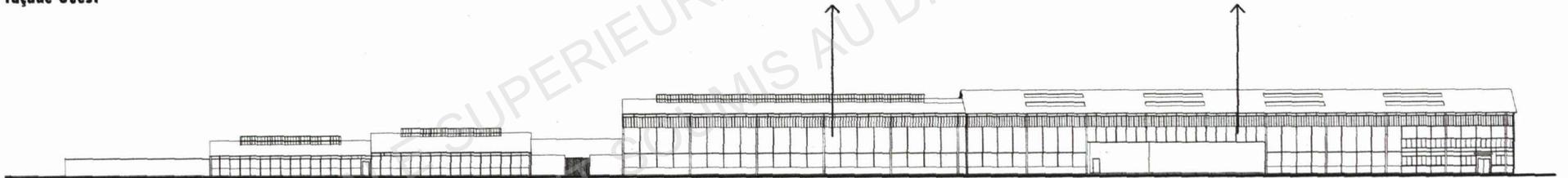
Une particularité moins perceptible au premier abord, réside dans le fait que la structure paraît avoir été réalisée à partir d'un seul type de profilé métallique : la cornière, qui est employée pour toutes les poutres et fermes de l'édifice. L'ensemble est assemblé grâce à des rivets d'acier montés à chaud. La technique utilisée rappelle celle de certains ponts de Paris ou bien celle de certaines halles comme celle de Tony Garnier à Lyon. Elle est le témoignage d'une époque de l'histoire de l'architecture. Les fermes sont dessinées suivant la même logique constructive que celles de la gare de Lyon à Paris, ou de la gare St Charles à Marseille.



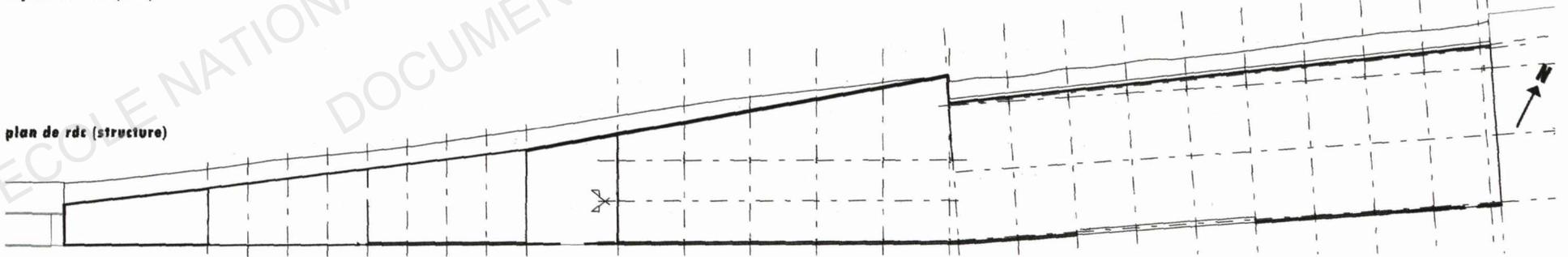
façade sur Seine



façade Ouest



façade sur rue (RD7)



plan de rdc (structure)

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

- 1 - un équipement de loisir approprié

Notre volonté programmatique concernant la berge de seine est de consacrer cette zone aux développements d'activités et de loisirs attractifs dont tout le voisinage puisse bénéficier. Situé en face à face avec le parc de l'île st Germain, cette zone a aussi pour nous une vocation plus régionaliste. Il s'agirait d'un lieu de rencontre entre les habitants du quartier et les visiteurs occasionnels de quartiers plus lointains. Nous avons donc cherché un lieu d'activité ancré dans la tradition historique « d'espace de loisir ». Dans notre recherche de mixité, il nous semblait aussi intéressant de proposer un espace attractif pour l'ensemble des citoyens dont l'usage en terme de plages horaires joue sur la complémentarité des envies et des besoins de chacun. La création d'une piscine sur ce lieu semblait répondre à l'ensemble de ces attentes. Elle nous donne aussi l'occasion de renouer avec cet ancien lieu de baignade (dans la seine) qui malheureusement n'est plus praticable aujourd'hui.

- évolution de la piscine : vers un équipement de sport-loisir -

Durant les années 80, la construction de piscine a été très ralentie et les piscines existantes ont été confrontées à des problèmes de fonctionnements allant parfois jusqu'à la fermeture. On assiste aujourd'hui à un regain d'intérêt pour cet équipement qui s'accompagne de nouvelles constructions et de la modernisation d'équipements existants.

Si cet équipement est coûteux, les collectivités prennent conscience des apports sociaux de cet équipement. Ainsi elle associe la pratique de **sports individuels de performance ou de compétition, sport d'apprentissage, sport d'entretien et activités de détente**. Cette diversité de pratiques explique son succès vis à vis du public.

Les parcs aquatiques ont montré que l'eau peut être utilisée à d'autres fins que l'apprentissage et le sport. Les équipements d'aujourd'hui doivent donc répondre à l'ensemble de ces besoins. L'évolution de la piscine traditionnelle vers une piscine sport-loisir semble donc irréversible. L'exemple de nos voisins européens confirme cette tendance. Selon le cas, le loisir l'emporte sur le sport ou inversement mais cette complémentarité en assure un certain succès. Mais dans la majorité des cas, il faut plutôt viser une fréquentation régulière que ponctuelle ce qui implique de privilégier l'agréable sur le spectaculaire, le per-

manent sur l'occasionnel.

Cette évolution engendre une conception moins rigide, plus variée. Ce sont dans les surfaces hors de l'eau que l'évolution actuelle se manifeste le plus comme celles des plages et locaux annexes.

Il est indispensable de soigner la qualité spatiale des ces espaces, la qualité de l'air, de l'eau, de l'hygiène et du confort acoustique.

- La piscine : un équipement pour tous -

Il s'agit d'un des seuls (si ce n'est le seul) équipement public qui soit susceptible d'accueillir l'ensemble de la population : **Hommes et Femmes, du plus jeune au plus vieux, de l'individu au groupe, riche ou pauvre...**

La présence de l'eau procure à ce lieu un aspect convivial de rencontre entre générations ou d'activité en famille. Elle devient le lieu essentiel pour un quartier ou une ville. Elle est pour nous une opportunité intéressante pour la requalification de ce quartier.

- les atouts sociaux de ce programme -

La piscine coûte cher mais une analyse moins simpliste des résultats d'exploitations peut modifier notre perception. Outre les résultats liés à l'apprentissage et la pratique sportive, un bénéfice social auprès de la population doit être considéré :

- la piscine favorise le maintien en place de la population et attire de nouveaux habitants
- elle concourt à la qualité de vie et donne une image valorisante
- c'est un équipement dynamisant pour les populations inactives (comme pour les personnes âgées qui peuvent pratiquer un sport non violent)
- c'est un lieu d'activité stimulant pour les jeunes
- la piscine favorise le développement du tourisme

- 2 - une piscine «sport - loisir - détente»**- faire coexister le sport, le loisir et la détente -**

Faire coexister les utilisations scolaires, sportives, associatives, familiales et ludiques nécessite de réfléchir sur les formes, les dimensions, les profondeurs de bassin et sur les équipements annexes. La plus grande difficulté concerne la coexistence du sport et des loisirs dans les bassins. En effet, les bassins sportifs sont normés et demandent des profondeurs suffisamment importantes pour plonger et faire des demi-tours à fleur de l'eau alors que les bassins de loisirs demandent suffisamment d'eau pour nager et assez peu pour reprendre pied et jouer n'importe où.

- activités de baignade souhaitées dans notre équipement et impératifs dimensionnels-**— natation sportive (compétition niveau régional) :**

- bassin de forme rectangulaire
- longueur exigée : **L = 25 m**
- largeur exigée : 2.5 m X nombre de couloirs

Etant donné la largeur maximale intérieure de l'enveloppe existante dont nous disposons (19.80 m) nous avons choisi de disposer 6 couloirs,

soit largeur : $6 \times 2.5 = l = 15 \text{ m}$

- hauteurs d'eau : **he1: 1.8 m** côté départ
he2: 1.2 m côté rotation

— apprentissage

- 125 m² pour une classe sachant qu'il est souhaitable de pouvoir recevoir 2 classes simultanément : 250 m²
- hauteur d'eau : entre **1.1m et 2m**

— water-polo (entraînement)

- bassin de forme rectangulaire
- dimensions : 20.6 m X 8 m au mini
- hauteur d'eau: 1.6 m

sachant qu'il est possible de pratiquer ce sport si la profondeur si la hauteur d'eau est un peu plus petite et plus grande

→ Ces trois activités peuvent être regroupées dans un bassin de (375 m²):
15 m X 25 m dont les hauteurs d'eau extrêmes sont de 1.2 m et de 1.8 m

— **détente et sport-loisirs**

- forme libre
- dimensions libres sachant qu'il nous paraît intéressant de donner une longueur suffisante pour ceux qui souhaitent «faire des longueurs»(25 m)
- hauteur d'eau : entre **0.8 m et 1.1 m** en partie pour «avoir pied»
supérieur à 1.5 m pour zone de plongeon

— **natation synchronisée (entraînement)**

- forme rectangulaire (pas nécessairement délimitée verticalement par des parois)
- dimensions pour l'entraînement : **12 m X 12 m**
- hauteur d'eau: **1.8 m** minimum

— **approche de l'eau (première étape de l'apprentissage)**

- hauteur d'eau : de **0.6 m à 1.1 m**

— **bébé**

- hauteur d'eau : **1 m environ**

→ Ces différentes activités peuvent être pratiquées dans un bassin de (300 m²):
12 m X 25 m avec une zone plus profonde (1.8 m minimum sur 12 m X 12 m)
et une zone peu profonde (entre 0.6 m et 1 m)

- 2 - une piscine «sport - loisir - détente»

— **pataugeoire** :

- hauteur d'eau : 0.4 m au point bas et 0.2 m sur le pourtour
- espace «parents» indispensable à proximité

→ Ce bassin spécialisé impose par ses restrictions de profondeur un usage exclusif (dimensions à définir en fonction de l'espace disponible)

— **détente**

Pour ce type de bassin, les dimensionnements sont totalement libres. Notre bassin sera constitué d'une partie intérieure et d'une autre extérieure.

- **capacité d'accueil** -

Il s'agit de la fréquentation maximale instantanée (FMI) en baigneurs et non baigneurs. Elle conditionne l'importance des annexes et des installations techniques et détermine l'effectif à prendre en compte pour l'application des règlements contre l'incendie. Réglementairement elle ne peut dépasser 1 baigneur par m² de plan d'eau en couvert. Cependant 1 baigneur pour 2 m² semble un ratio plus adapté pour le calcul des annexes.

Surface totale bassin (pataugeoire négligeable) : 675 m²

FMI = 335 personnes

Le bassin de détente est considéré séparément. Surface totale bassins (intérieur + extérieur) : 316 m². Néanmoins il faut considérer le caractère intimiste du lieu créé, et donc nous limitons la FMI à 50 personnes.

- **le circuit des baigneurs** -— **l'accueil** :

Il assure plusieurs fonctions : l'accueil et l'information sur les activités de la piscine, l'acquittement des droits d'entrée (souvent

automatisé aujourd'hui), l'attente et le lieu de rendez-vous, la vente ou la locations de diverses objets.

— **les vestiaires :**

Plusieurs systèmes de déshabillages sont actuellement pratiqués dans les piscines :

- le système de cabines individuelles avec un local porte-habits
- le système de cabines individuelles avec armoires-vestiaires
- le système de locaux de déshabillage collectif avec armoires

Chacune possède ses avantages et inconvénients cependant nous avons choisit la troisième solution qui offre pour nous des avantages non négligeables en terme de flexibilité car les locaux collectifs peuvent être utilisés alternativement par les individuels et les groupes. Ils présentent l'avantage d'occuper moins de surface et d'être moins chers. Cependant quelques cabines individuelles sont préconisées pour ceux qui en préfèrent l'usage.

La totalité de ces locaux de déshabillage doivent comprendre au minimum:

nombre d'armoires individuelles : FMI = **335 armoires**

nombre de cabines indiv. à répartir : $FMI / 40 = 9$ **cabines indiv.**

les vestiaires collectifs doivent recevoir 15 à 20 personnes chacune (1/2 classe) :

$335 / 20 = 16$ locaux de déshabillage collectif

Chaque local doit comprendre:

- 20 casiers
- $20 \times 0.8 \text{ m} = 16 \text{ ml}$ de banc
- 1 cabine individuelle

— **les sanitaires :**

Il s'agit dans le parcours des baigneurs du premier espace «pieds nus».

- le nombre minimum de douches est défini par la formule : $6 + (FMI / 50)$

soit 13 douches minimum pour notre piscine réparties dans deux espaces (homme et femme)

- le nombre minimum de wc doit être supérieur à $FMI / 80$ soit 5 wc minimum auquel il faut intégrer des wc pour handicapés et ajouter des équipements adaptés aux enfants de bas âge.

— le pédiluve :

Il s'agit de la zone de transition obligatoire entre les différents locaux accessibles aux baigneurs et les plages. Sa largeur doit être celle de l'accès et la profondeur doit être supérieure à 1.8 m afin d'obliger les usagers à se mouiller les pieds. Les pédiluves entre les plages et les aires de détente doivent comporter des douches.

— les plages :

Les plages assurent de nombreuses fonctions tel que : la circulation autour des bassins, l'accès aux bassins, la surveillance de la baignade, l'accès aux issues de secours, le repos ou la détente, le travail des entraîneurs, activités diverses... Elles ne sont pas forcément homogène en terme de largeur ou de dimension et doivent favoriser des ambiances différentes adaptées aux besoins.

En piscine couverte on considère que la surface des plages doit être équivalente à celle des plans d'eau (pataugeoire non compris). Mais dans le cas (comme pour nous) où l'on intègre des activités supplémentaires comme des zones de lecture, de repos, de bronzage... les plages doivent plutôt représenter 1.3 X la surface des bassins.

- largeur minimum : nb d'unités de passage en cas de sortie de secours à proximité
sinon 0.9 m pour assurer le passage des handicapés

- largeur minimum entre deux bassins : 1.2 m

Les plages de la pataugeoire doivent comporter des sièges confortables donnant une bonne visibilité sur le bassin.

- les locaux non accessibles au public -

— l'infirmerie : se situe entre les plages et l'extérieur pour les secours

— le local des maîtres nageurs : il s'agit plutôt d'un bureau avec une vue sur les bassins

— dépôt de matériel : donne sur les plages (ouverture 1.2m) surface minimum : 20 m²

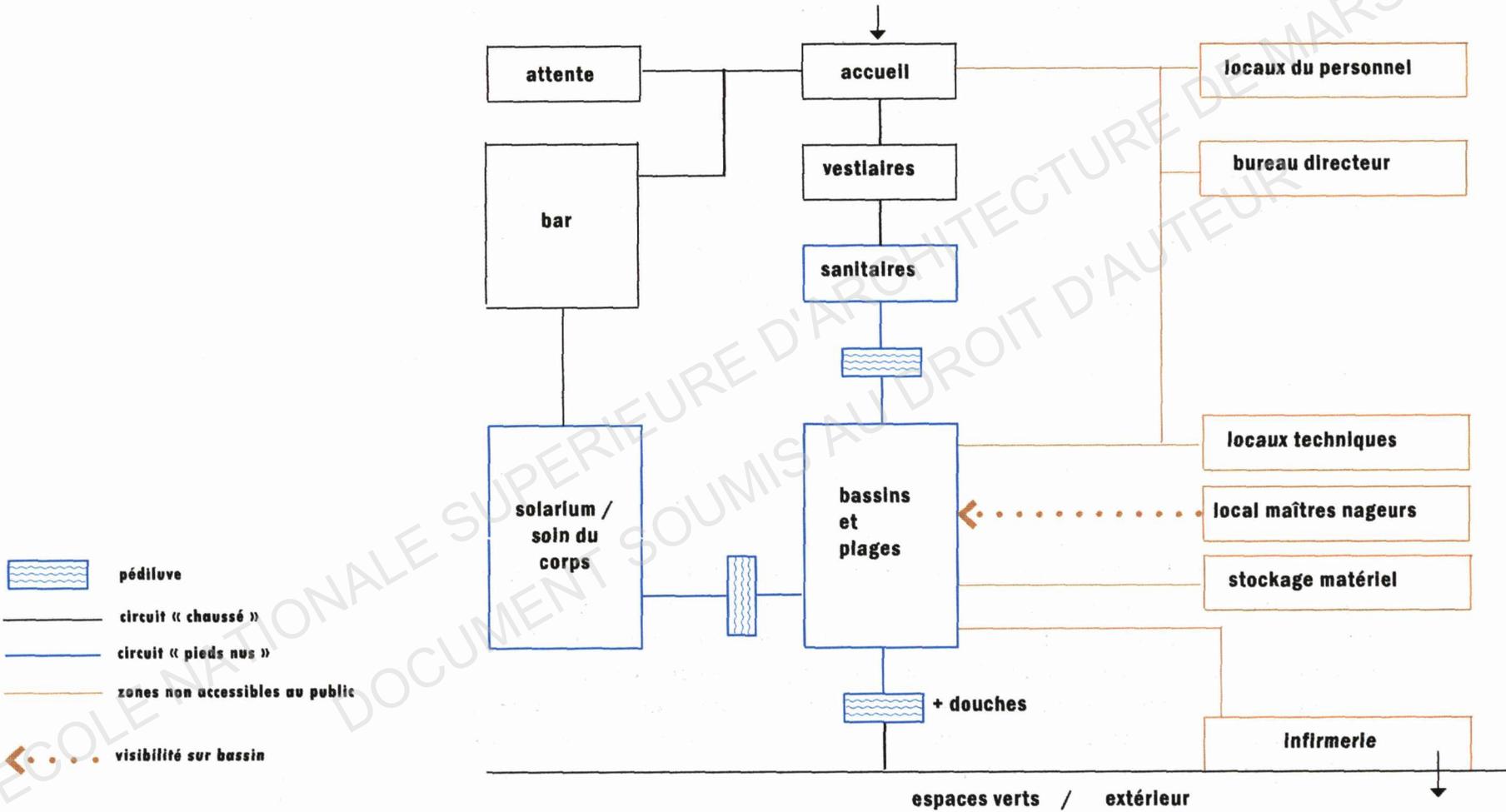
— locaux techniques pour le traitement de l'eau... (avec sas) avec accès facile de l'extérieur

— local du personnel : avec casiers, wc, lavabos...

— bureau du directeur

— atelier de réparation

- organigramme -



- 3 - consommation d'énergie

Une piscine publique est très gourmande en énergie. Il faut à la fois chauffer l'eau des bassins, celle des sanitaires, et en même temps maintenir une température constante à l'intérieur des espaces de baignade. Il nous semble approprié de mettre en oeuvre les principes environnementaux liés à l'énergie (voir 1.03 - 1 - «la gestion des ressources énergétiques»).

La piscine sera conçue selon les principes de l'architecture bioclimatique. Elle disposera en plus d'une ressource d'énergie renouvelable, «l'eau chaude solaire», pour le préchauffage de l'eau des bassins et de l'eau chaude sanitaire. Enfin, il sera possible si cela s'avère nécessaire, de compléter la gestion énergétique de la piscine par des capteurs solaires photovoltaïques pour la production d'électricité.

- conception bioclimatique -

Pour l'isolation, le principe de la façade double peau sur toutes les parois (murs et toitures) sera retenu. Cette solution offre à l'espace une ouverture sur l'environnement extérieur tout en présentant des qualités d'isolation très performantes. L'emploi d'un mur trombe peut s'avérer une solution complémentaire.

«À la fin des années 1950, Félix Trombe et Jacques Michel inventent un concept de mur qui porte leurs noms. Le principe consiste à utiliser le mur sud d'une maison comme collecteur solaire vertical. Le mur est en béton peint en noir extérieurement et recouvert d'un vitrage. Il a pour fonction d'absorber et de stocker la chaleur. Des ouvertures sont pratiquées au sommet et à la base du mur. L'hiver, l'air chauffé par le mur s'élève par convection et pénètre dans la pièce par les ouvertures hautes. L'été, l'air chaud est rejeté par l'extérieur».

source : www.outilssolaires.com

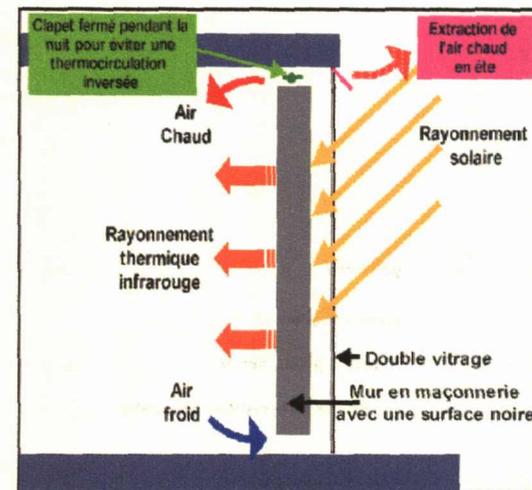


Schéma de fonctionnement d'un Mur «Trombe - Michel»
source : www.outilssolaires.com

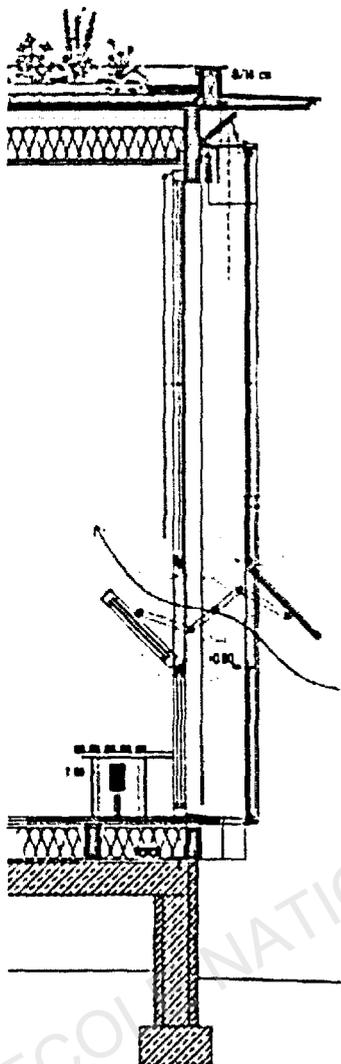


Schéma technique - Plozhausen, Allemagne
Architectes: Behnish et Partner

Au début des années 80 est lancé en France un concours national pour promouvoir l'utilisation de l'énergie solaire dans l'habitat, sous le nom de «5000 maisons solaires». Beaucoup d'équipes y participent et mettent en oeuvre, entre autre, le mur trombe. On a pu ainsi évaluer que selon les régions, il fait réaliser une économie d'énergie située entre 50% et 75%.

Le principe de la façade double peau reprend l'idée de la convection naturelle de l'air sans néanmoins stocker la chaleur comme pour le mur trombe. Il répond à l'évidence aux besoins d'espaces plus ouverts et permet de bénéficier d'un fort éclairage naturel. Ci-contre, un exemple de double façade, où les architectes ont disposé un système d'ouverture automatique à travers la double-peau, pour pouvoir ventiler l'été. Plus généralement, pour que «l'effet cheminée» soit efficace, la façade se décompose comme suit : « L'écran est généralement constitué d'une lame de verre simple, montée sans cadre. Le canal possède une largeur comprise entre 50 et 600 mm. Sa hauteur est au minimum d'un étage, mais plus généralement de 3 étages ou davantage. Des ouvertures réglables sont disposées en haut et/ou en bas du canal. Les protections solaires sont généralement placées dans le canal, côté écran ou côté façade. Lorsque le canal est de profondeur suffisante, un callebrotis permet le nettoyage et l'entretien des éléments fixes et mobiles. La façade intérieure est fortement vitrée, elle peut être munie d'un contre-cœur opaque.» (source : www.crit.archi.fr)

La piscine des thermes de Bad Elster, en Allemagne, construite par les architectes Behnisch & Partner, met en oeuvre une double peau sur toutes les parois, c'est à dire en façade et en toiture. La conception permet de se passer d'installation technique pour la climatisation de la piscine. Son principe repose sur l'emploi de lamelles de verre imprimées orientables en plafond.

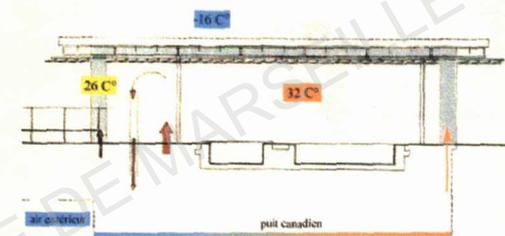
En hiver et la nuit, elles sont positionnées horizontalement créant une lame d'air qui réduit les pertes de chaleur et la création de condensation à l'intérieur.

En été, les lamelles sont orientées perpendiculairement aux rayons du soleil. Ainsi, les pastilles réfléchissantes imprimées sur les lamelles augmentent la protection solaire pour éviter la surchauffe. La position ouverte des lamelles favorise la ventilation naturelle de la chaleur excédentaire qui est évacuée par des volets d'aération situés en tête de façade sud et en pied de façade Nord. L'ensemble du système est automatique.

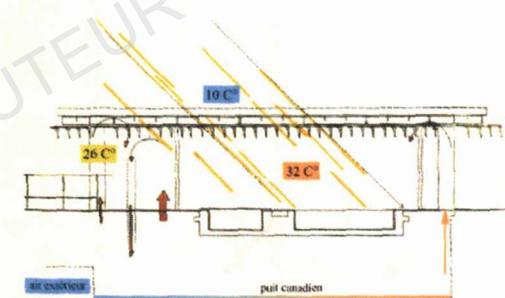
Dans cet exemple, il est intéressant de voir la qualité des espaces qu'une toiture de verre procure dans une piscine. (voir photos page ci-contre).

En outre, les parois de verre des façades sont distantes d'environ 1 m et permettent de déambuler autour de la piscine.

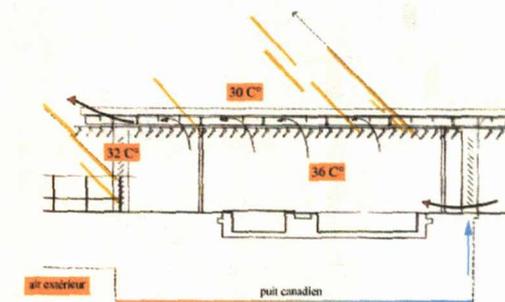
Enfin, cette piscine s'inscrit dans le cadre de la réhabilitation des thermes, bâtiments anciens, et le choix du verre s'inscrit dans la volonté d'effacement par rapport à ceux-ci.



En hiver et la nuit



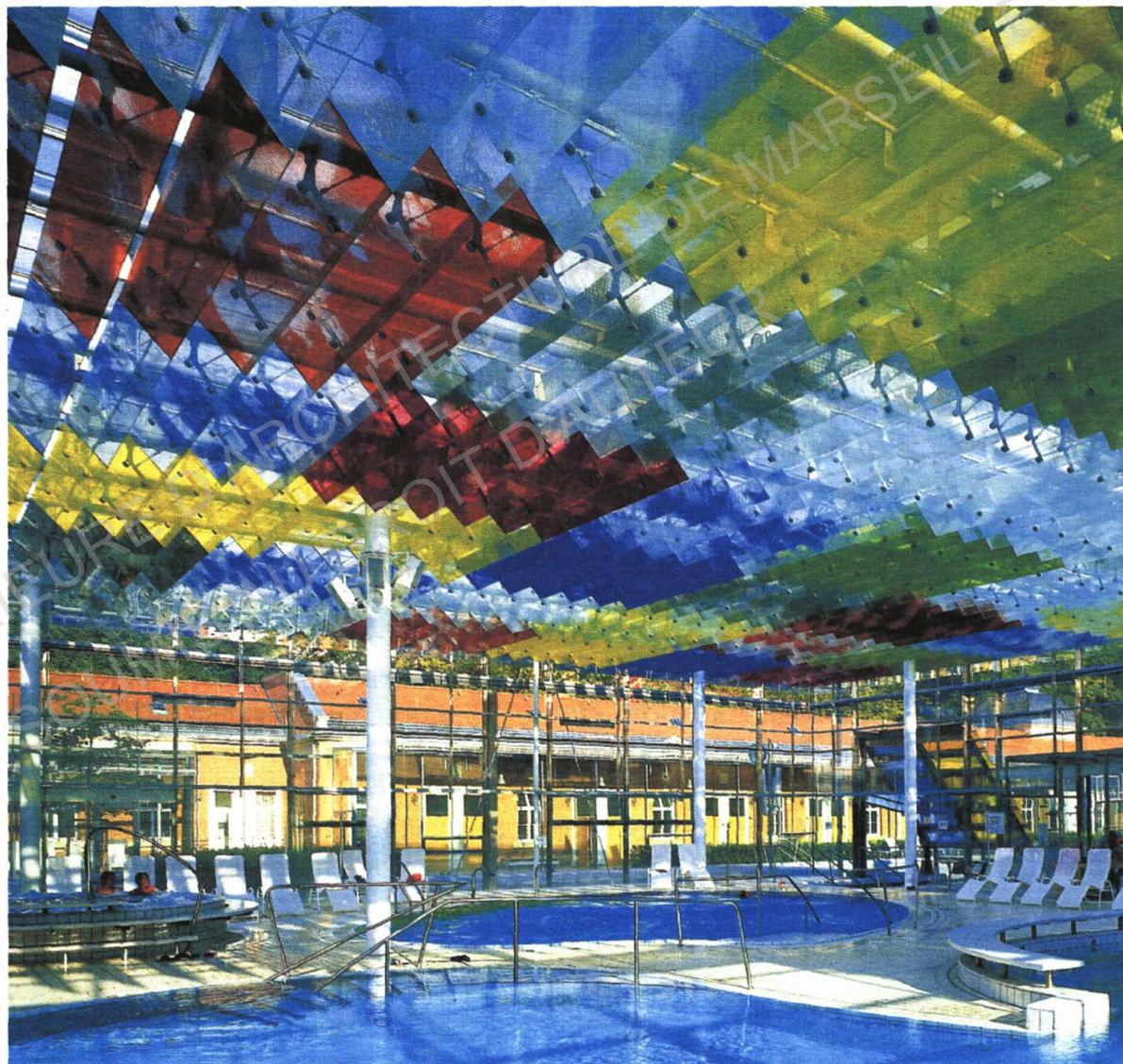
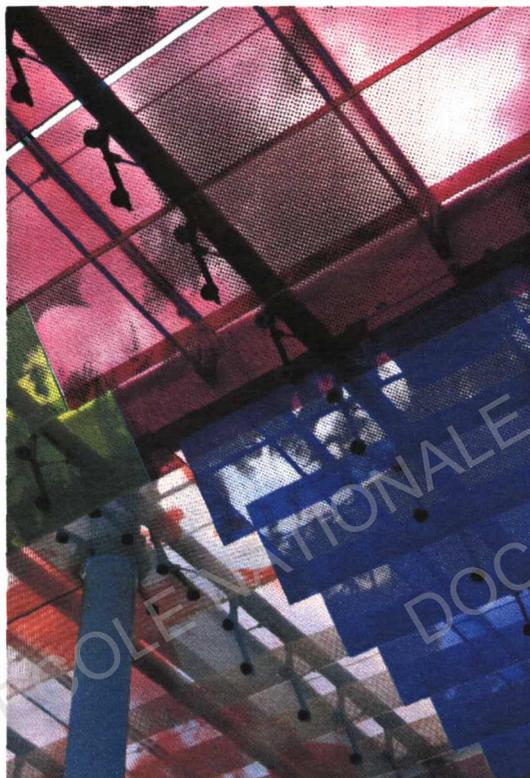
Aux demi-saisons



En été

Le principe bioclimatique de cette piscine met en oeuvre un puits canadien, qui profite de l'inertie thermique du sol pour préchauffer l'air frais en hiver, et le refroidir en été.

Ci-contre, ci-dessous et à droite, source «L'architecture écologique», D Gauzin Muller.



Pour diminuer d'avantage la dépendance énergétique de la piscine, on peut mettre en oeuvre la technique du chauffe-eau solaire. Selon un Audit Solaire Thermique de la piscine communale de Herstal en Belgique, réalisé par la société Soltherm pour le compte de la région Wallonne, un système solaire de production d'eau chaude est «une option intéressante,..., surtout en combinant le préchauffage de l'eau sanitaire avec celui de l'eau des bassins de la piscine». Nos considérations d'ordre économique dans le cadre de ce travail, doivent être compatibles avec les qualités architecturales qu'offrent ces systèmes. Mais dans notre cas, les volumes d'eau à chauffer sont si considérables, qu'il s'avère particulièrement intéressant de les intégrer au projet même si la taille de tels systèmes ne peut qu'être que conséquente. C'est en lisant cette étude de faisabilité (citée plus haut) que nous nous sommes rendu compte que la spécificité de notre programme en terme de consommation d'énergie justifiait la mise en oeuvre de sources d'énergie renouvelables. Grâce aux chiffres et compte-rendu de cette étude, nous mettrons en oeuvre la surface relative de chauffe-eau solaires, qui devront participer à l'architecture du bâtiment. De même, nous mettrons en oeuvre des panneaux solaires photovoltaïques afin de subvenir en partie aux besoins électriques de la piscine.

Notre projet tentera de mettre en synergie les solutions morphologiques liées aux économies d'énergies (explicitées au sous-chapitre précédent) avec les systèmes inhérents à l'exploitation de l'énergie renouvelable.

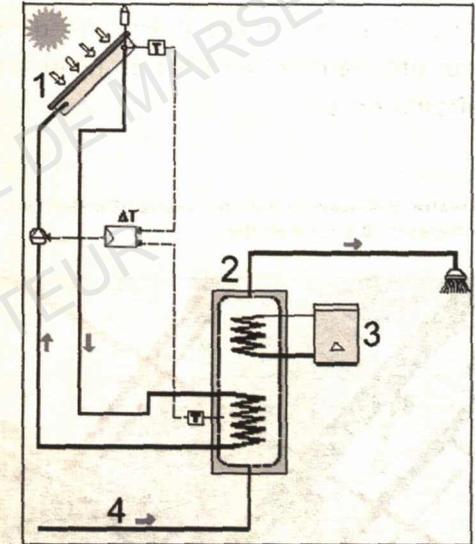


Schéma de fonctionnement d'un système de production d'eau chaude solaire
source : audit solaire société SOLTHERM

- 1 : capteur solaire thermique
- 2 : réservoir d'eau chaude
- 3 : chaudière d'appoint
- 4 : alimentation eau froide

Projet	
Établissement	Piscine communale de Herstal. Rue Large Voie, 74 à 4040 Herstal

Consommations (1998)	
Eau chaude sanitaire	3 996 m ³ d'eau à 40°C (soit 139 057 kWh)
Eau de renouvellement piscine	8 034 m ³ d'eau à 30°C (soit 186 389 kWh)
Energie totale pour la piscine	575 000 kWh (eau de renouvellement piscine + pertes thermiques)
Energie totale pour l'ECS et la piscine	714 057 kWh
Gaz (chauffage ECS et piscine)	88 808 m ³ de gaz (rendement annuel de la chaudière : 80 %)

Pré-dimensionnement du système	Eau chaude sanitaire seule	ECS + Eau chaude piscine
Superficie de capteurs plans	110 m ²	250 m ²
Vol. stockage solaire + appoint	2 000 + 2 000 litres	2 000 + 2 000 litres
Puissance chaudière d'appoint	1 750 kW	1 750 kW
Bilan Energétique		
Economie d'énergie primaire	6 396 m ³ de gaz (soit 63 960 kWh)	18 000 m ³ de gaz (soit 180 000 kWh)
Fraction de l'énergie utile non fournie par l'appoint	37 %	20.2 %
Bilan Economique		
Coût estimé du système (HTVA, hors subsides)	68 750 €	143 250 €
Economie annuelle	1 982 €	5 580 €
Coût du kWh solaire	0.048 €/kWh	0.040 €/kWh
Bilan Environnemental		
Émissions de CO ₂ évitées par an	15 926 kg CO ₂ /an	44 820 kg CO ₂ /an
Émissions de CO ₂ évitées sur 25 ans de durée de vie du système	398 tonnes	1 121 tonnes
Contraintes techniques	Résistance de la toiture	Résistance de la toiture

Le tableau ci-contre est la synthèse des résultats de l'audit solaire réalisé par la société Soltherm, dans la perspective d'équiper une piscine de capteurs solaires thermiques. Bien que la piscine se situe en Belgique, dans la ville de Herstal, avec un contexte climatique et économique différent, nous avons constaté que ce système était rentable d'un point de vue économique. En outre, sa mise en oeuvre est justifiée, car l'économie d'émission de CO₂ dans l'atmosphère doit être considérée elle aussi comme un «bénéfice» (bilan environnemental en bas du tableau).

Une autre information intéressante se dégage de ce tableau de synthèse: le système s'avère d'autant plus rentable lorsqu'il couvre l'ensemble des besoins en eau chaude de la piscine (2^{ème} colonne du tableau : eau chaude sanitaire + eau chaude piscine).

Enfin, dans le cadre de notre projet, il nous est aisé d'établir un ratio, afin de prévoir les surfaces nécessaires en capteurs solaires thermiques (en considérant que leur orientation sera optimisée de la même manière que dans le présent projet)

Le volume de bassin de cette piscine est de 704 m³. Notre piscine représente elle un volume totale d'environ 400+560+316 = 1276 m³. Le ratio est donc de 1276 / 704 = 1.81

Si nous utilisons les capteurs pour l'eau chaude sanitaire et l'eau chaude des bassins, il nous faudra alors 250 m² de superficie de capteurs multipliés par 1.81, c'est à dire environ 450 m² de capteurs solaires thermiques.

-1 - mise en place du programme

L'usine dans son état existant présente des volumes distincts par leur dimension, leur forme et leur système constructif. La particularité de cet usine réside dans la déclinaison de la taille des volumes, qui décroissent d'Est en Ouest. A l'Est de la cour, deux grands volumes sont accolés et de l'autre côté, trois volumes de petites dimensions se succèdent. Pourtant leur architecture industrielle en métal et en brique et leur implantation linéaire en bordure du fleuve confère à l'ensemble une homogénéité et un caractère unitaire. La reconversion de cette usine en équipement de piscine devait tirer parti du traitement de ces différents volumes sans perdre l'unité du bâtiment existant, tout en révélant sa singularité.

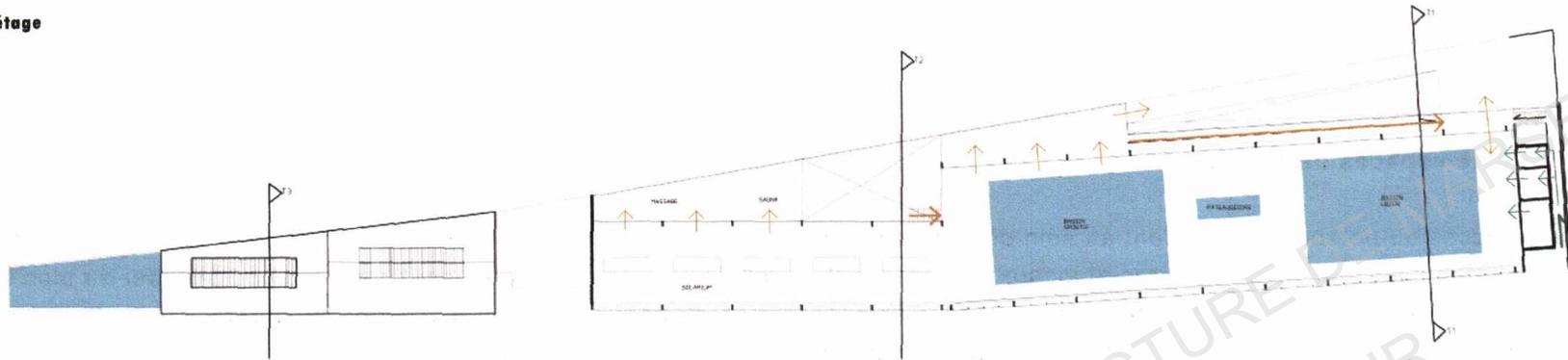
- Le circuit des baigneurs -

Nous avons dédié la cour existante à l'accueil. Ainsi cet espace fait la jonction entre deux types d'usages de la piscine : les bassins sportifs et de loisirs à l'Est et les bassins de détente à l'Ouest. L'étude du programme de cet équipement met en évidence le séquençage des espaces successivement «chaussés» et «pieds nus». Après l'accueil, le circuit des baigneurs encore «chaussés» débute par le déshabillage. Au rez de chaussée, les volumes qui bordent l'accueil sont dédiés aux vestiaires. Ainsi un couloir central éclairé zénithalement permet d'accéder aux locaux de déshabillage collectifs. Une fois prêts, les baigneurs doivent traverser les sanitaires (douches et wc) qui leur permettent d'accéder aux espaces dits «pieds nus». Nous avons dédié tous les espaces sur Seine au repos et à la circulations des baigneurs.

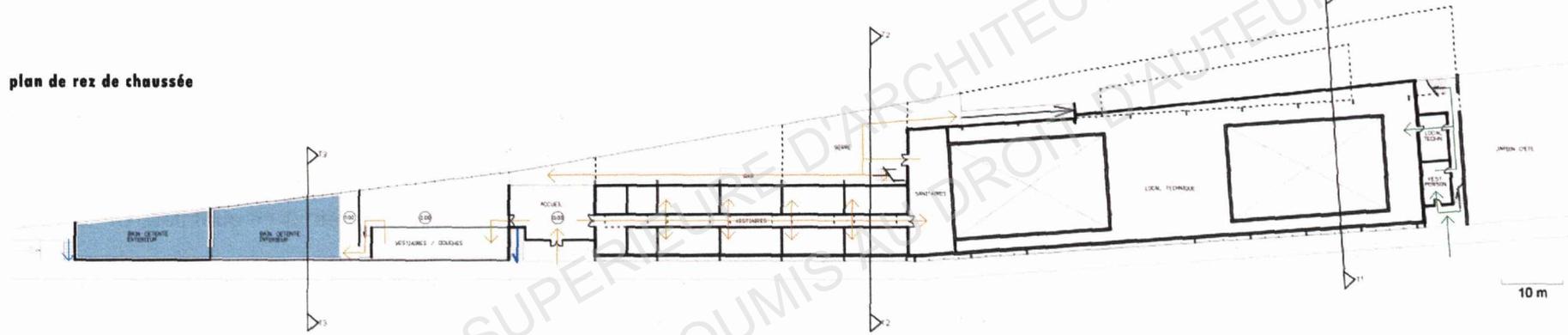
Une rampe ou un escalier permettent d'accéder aux bassins de sport et de loisirs. Situés à environ 3 m au dessus du niveau de la rue, les baigneurs peuvent ainsi parcourir les plages de ces bassins en étant visuellement protégé de la route tout en bénéficiant de l'éclairage du Sud. De la même façon, les plages au dessus des vestiaires sont protégés visuellement et constituent des aires de repos favorables à la détente ou à la lecture. Des locaux dédiés au soin du corps tel que saunas ou tables de massages sont disponibles au Nord de ce grand solarium.

Dans la partie Ouest de la piscine des escaliers permettent d'accéder au niveau du bassin de détente (+1 m au dessus du niveau de la rue). Ce bassin très chaud, d'une profondeur maximum de 1.5 m, est d'avantage destiné aux usagers qui désirent s'asseoir dans l'eau ou profiter d'activités plus calmes. Une extension à l'ouest de ce bassin permet d'en profiter en extérieur puisque nous avons ôté la toiture existante de cet espace.

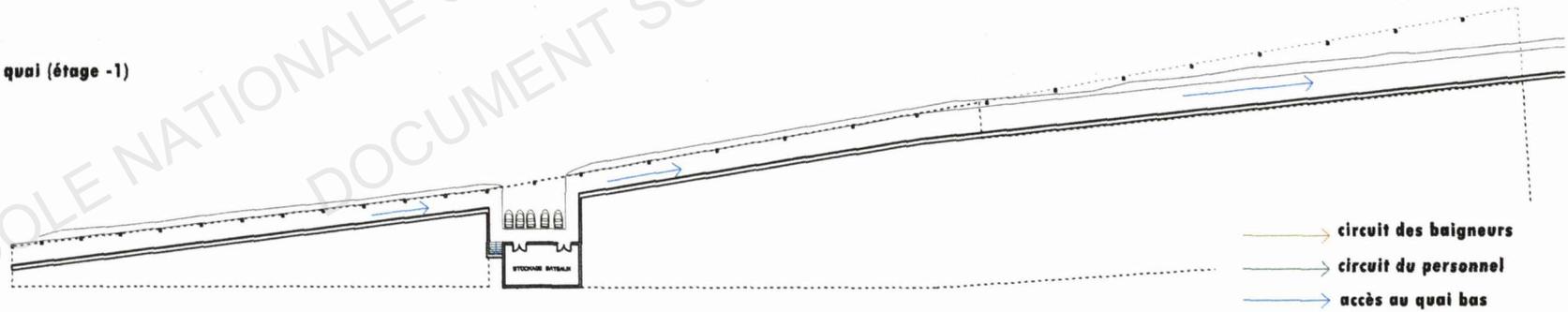
plan d'étage



plan de rez de chaussée



plan du quai (étage -1)



- circuit des baigneurs
- circuit du personnel
- accès au quai bas

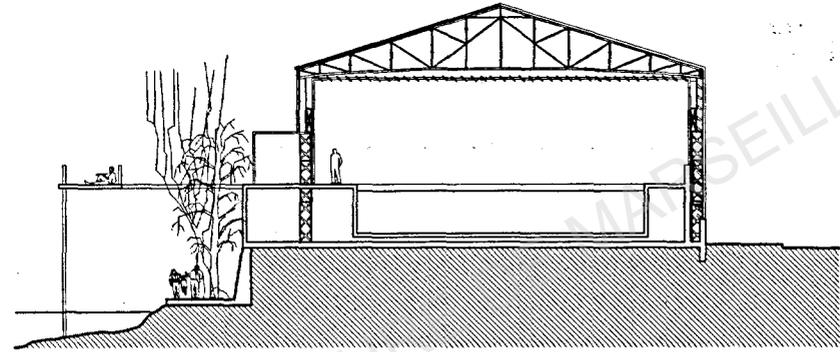
- Les espaces de services -

L'accès du personnel travaillant au sein de la piscine est indépendant. Une extension de la partie Est du volume existant nous permet d'accueillir les vestiaires et locaux du personnel au rez de chaussée. Ces espaces permettent d'accéder au bloc technique sous les bassins, ou directement à l'étage. Ces escaliers permettent également d'accéder au bureau des maîtres nageurs, au local de stockage et à l'infirmerie. Ces trois fonctions sont aussi directement accessibles des plages.

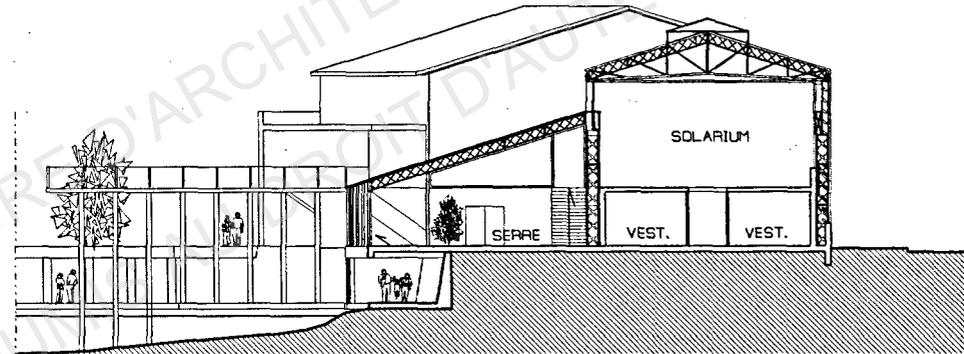
- l'interface avec la Seine -

Le niveau -1 met en évidence le cheminement bas en bordure du fleuve. Le principe du projet urbain prescrit une continuité de cette promenade basse jalonnée d'espaces dédiés aux promeneurs, aux pêcheurs et autres activités liées au fleuve. Nous avons ainsi tenté d'intégrer des quais d'accostage de barques ou de canoës en relation avec ce cheminement. Ainsi un escalier intégré à l'espace d'accueil permet d'accéder à toute heure (y compris lorsque la piscine est fermée) à ce quai bas. Un local de stockage pourrait accueillir ces canots pour les protéger du vol et des intempéries.

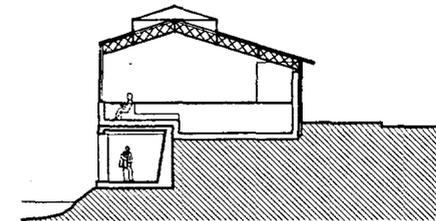
Aux autres niveaux, l'interface avec la Seine est assurée par le traitement des volumes de circulations et de repos au Nord de la piscine. Nous avons souhaité que ces espaces jouent à la fois avec le caractère industriel de l'usine et avec la nature. Ainsi, les arbres qui longent le bâtiment sont parfois intégrés dans cet interface grâce à l'extension des plages et la mise en oeuvre de passerelles dans le prolongement des deux grands bassins à l'Est. En complément de la nature existante, des arbres sont intégrés à l'espace de serre. Un accès au jardin, à l'Est de l'usine permet aussi de renforcer ce rapport entre la piscine et la nature.



COUPE T1



COUPE T2



COUPE T3

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE LYON
DOCUMENT SOURCE ARCHITECTURE

- 2 - traitement architectural**- les principes de l'enveloppe -**

Comme nous l'avons expliqué précédemment, nous avons tenté d'intégrer à cet équipement les principes de double peau et de mur trombe selon les principes de l'architecture bioclimatique.

Pour les fonctions de sports et loisirs à l'Est, la façade Sud combine les principes du mur trombe (au rez de chaussée) et de la double peau vitrée : de cette façon, l'isolation, le fonctionnement des capteurs thermiques solaires et l'ensoleillement sont assurés. En toiture, une double peau en verre permet d'assurer un bon éclairage ainsi que la vue du ciel à travers la charpente métallique conservée. Elle exploite le principe bioclimatique (lamelles orientables en sous face) de la piscine de Bald Ester. Au Nord, la double peau se dilate pour accueillir des fonctions (repos, circulation..)

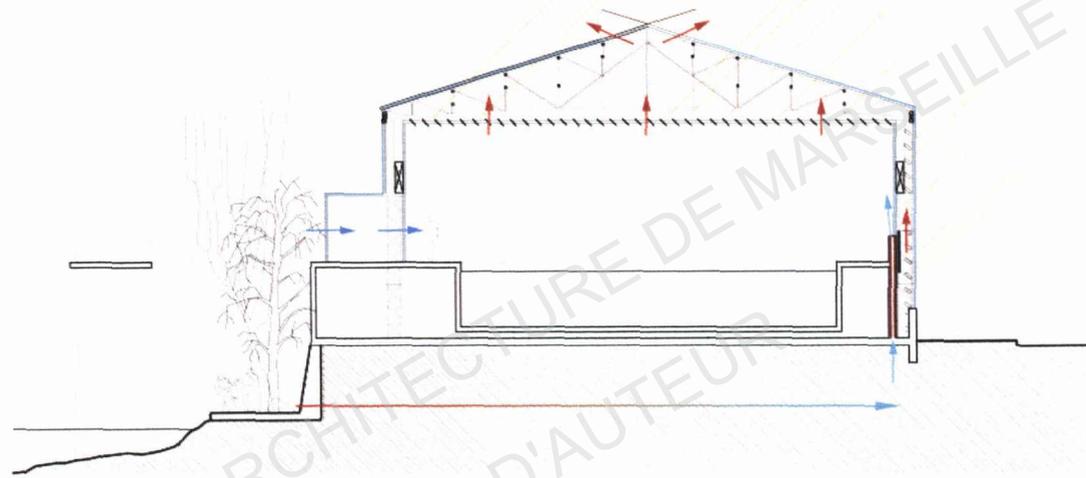
Dans les espaces de détente à l'Ouest, nous conservons l'enveloppe existante, qui reste opaque au Sud et en toiture pour conserver le caractère introverti de cet espace. Au Nord, l'enveloppe existante est, par contre entièrement évidée et vitrée sur la Seine. Dans cette partie du projet, c'est l'épaisseur des parois et la performance du vitrage qui assureront une isolation performante. De la même manière, les façades du bassin extérieur sont conservées, sauf sur Seine.

- les ambiances des volumes -

Dans la partie Est de la piscine, la présence de la structure existante est renforcée par la nouvelle enveloppe (double) en verre. Ainsi que l'on se soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'équipement, le caractère industriel de ce patrimoine est mis en évidence. Le verre et le métal offrent aussi l'avantage de donner une sensation de propreté et d'hygiène indispensable pour l'attractivité d'une piscine. Nous tenterons, en outre, de conjuguer à cette enveloppe des éléments plus naturels et moins «corrosifs» afin donner une ambiance plus chaleureuse aux espaces de baignades. Les jeux de reflets avec la Seine et la nature et l'introduction de matériaux plus doux comme le bois seront mis en oeuvre à cet effet.

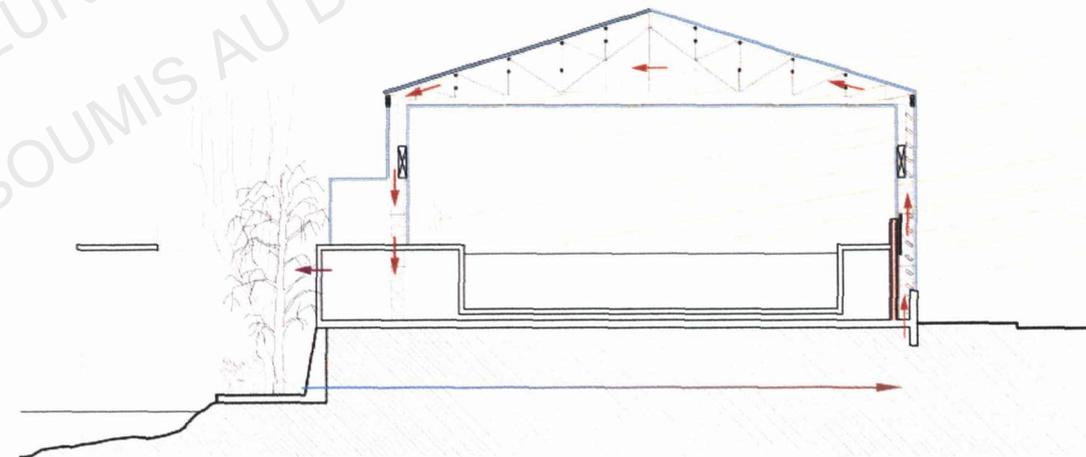
Dans les volumes dédiés aux bassins de détente à l'Ouest, les ambiances intérieures évoqueront d'avantage un univers minéral. La présence de la brique déjà existante sera renforcée et la lumière y sera plus diffuse, plus rasante. La vue sur la Seine au Nord sera plus directe et fonctionnera comme un écran de cinéma dont le film ne sera rien d'autre que le spectacle offert par la nature.

Du point de vue du traitement architectural, l'accueil devra jouer le rôle d'un trait d'union entre les différents volumes.



Circulation d'air en été

COUPE T1



Circulation d'air en hiver

COUPE T1

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

c o n c l u s i o n

En ce qui concerne le projet d'architecture, le travail mené et relaté dans ce mémoire, nous a donné l'opportunité d'étudier le champ d'application des contraintes environnementales de façon plus concrète. De la même manière, le projet urbain nous a permis d'expérimenter des méthodes cherchant à concilier les critères de la ville durable aux contraintes inhérente à ce type de projet. Dans les deux échelles, on se rend compte que les partis pris pour rendre la ville plus durable s'accommodent aux critères de qualités et de rentabilité habituellement recherchés dans la conception. Finalement, le grand déficit pour les acteurs du bâtiment réside dans l'intégration du respect de l'environnement, qui devient aujourd'hui un nouveau critère de qualité. L'implication de chaque corps d'état, et leur responsabilisation, est indispensable à la réussite de la concrétisation de la ville durable.

Le facteur déterminant de cette réussite est sans aucun doute la recherche d'une réponse appropriée à chaque situation de projet. Comme pour la logique du «bilan environnemental», c'est la considération de l'ensemble des facteurs, environnementaux ou pas, qui rend possible le choix le plus pertinent. Plus que jamais, la pluridisciplinarité est devenue indispensable pour élargir au maximum la somme des connaissances à disposition des concepteurs.

La concrétisation des réponses au respect de l'environnement ne dépend pas seulement du volontarisme des acteurs du secteur du bâtiment, mais de la reconsidération de la notion de citoyenneté : les intérêts collectifs doivent primer lorsque l'avenir de l'humanité est remis en jeu. Et cela s'avère indispensable à l'échelle planétaire, car lorsque l'on considère les situations des pays en voie de développement, on se rend compte qu'elles déterminent déjà notre avenir... Les pays développés ont le devoir de montrer l'exemple, et de faire profiter aux autres de leur expérience en matière de développement (durable).

Document submitted to the National School of Architecture of Marseille

b i b l i o g r a p h i e

ouvrages

- 1- Jacques Lucan, « Architecture en France (1940-2000) », Histoire et théories, éd. Le Moniteur, Paris, 2001.
- 2- Rem Koolhaas, "Harvards project on the city", Mutation, éd. Actar, Barcelonne, 2000.
- 3- François Ascher, « Les nouveaux principes de l'urbanisme, la fin des villes n'est pas à l'ordre du jour », ed. de l'aube, Paris, 2001.
- 4- Richard Rogers et Philip Gumuchdjian, « Des villes pour une petite planète » éd. Le moniteur, Paris, 1997.
- 5- Dominique Gauzin-Müller, « L'architecture écologique – 29 exemples Européens », éd. Le Moniteur, Paris, 2001.
- 6- Tomato Architectes, « Paris, la ville du périphérique », éd. Le moniteur, Paris, 2003.
- 7- Jacques Lucan, OMA Rem Koolhaas, « Pour une culture de la congestion », Electra Moniteur, Paris, 1990.
- 8- Rem Koolhaas et Bruce Mau, « SMLXL », OMA, Monaceli press, Rotterdam, 1995.
- 9- Equipements sportifs et socio-éducatifs, Paris : Ed. du Moniteur, tome 1 et 2, Paris, 1993.
- 10- David Mangin & Philippe Panerai, « Projet Urbain », ed. Parenthèses, Marseille, 1999.
- 11- European 7, « Challenge suburbain, intensités et diversités résidentielles », ed. de l'imprimeur, Paris, 2004.

REVUES

- 1- 2001 plus n° 49, « Maîtriser l'étalement urbain : une première évaluation des politiques menées dans 4 pays (Angleterre, Norvège, Pays-bas, Hong-Kong) »
- 2- Le moniteur des travaux publics et du bâtiment, n° 5223 p.22 - p.30, n° 5216 - édition 2004 « special aménagement »
- 3- Urbanisme, n°285, nov dec 1995 « rives de villes », p. 27
- 4- « Les centralités dans les Hauts-de-Seine », cycle d'urbanisme de sciences - po, mai 2003
- 5- TOPOS 92, n°13, 1994, « parcours dans le paysage des Hauts-de-Seine »
- 6- TOPOS 92, n°12, 1993, « Des villas du 19ème siècle à la formation progressive d'un paysage industriel atypique » - « problématique des grands sites industriels en déshérence, la vie après la mort » - « Carnets secrets d'une citadelle imprenable » (Renault à Billancourt).
- 7- Les cahiers de la recherche architecturale, n°42, 1998, « ambiances et écologie »
- 8- Grand prix de l'urbanisme 2001 Jean-louis Subileau, ed. direction générale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction.
- 9- La pierre d'angle, n°30, « maîtrise d'oeuvre, maîtrise d'ouvrage », 2002.
- 10- Techniques & Architectures, n°432, « Friches industrielles et urbaines », 1997.

Web

- 1- Note Rapide n°22, Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile de France, « Les franges franciliennes face au développement métropolitain ».
- 2- Audit solaire thermique de la piscine communale de Herstal, société SOLTHERM, Belgique, <http://energie.wallonie.be>.
- 3- Francis Beaucire, « sur la relation entre transport et urbanisme », texte extrait du site internet « www.equipement.gouv.fr ».
- 4- Site www.outilsolaire.com, descriptions techniques et explications des principes solaires.
- 5- INSEE, site web www.insee.fr, statistiques sur la ville d'Issy-les-Moulineaux, « fiches profil métropole »

remerciements

Merci à : Alexandre Thériot, chef de projet au sein de l'agence d'architecture de Mr Jacques Ferrier, de nous avoir suivi et orienté durant ce travail; à Mr Ferrier d'avoir accepté de participer à notre jury de TPFE; à tous les profs qui ont accepté de nous suivre dans des conditions (liées à la distance) pas toujours évidentes, et de nous avoir remis en question à bon escient.

Merci à : Bénédicte Anjorte, que l'on surnommait désormais « Huggie les bons tuyaux »; Vanessa et Audric dont la qualité d'hébergement restera pour nous la meilleure adresse de Marseille (nous vous la conseillons); Chloé ou « miss maquette » de son aide et de sa disponibilité; Achille, pour ces petits services de tous les jours qui nous ont facilité la tâche; Kael pour ses conseils de futur « éditeur », cricri, pour le temps passé sur la lecture du mémoire (en période de fête); Sandrine, fournisseuse officielle de papier; aux bibliothécaires de l'école d'architecture de Versailles de leur gentillesse; Mr Carrière, directeur du service d'urbanisme de la commune d'Issy-les-Moulineaux de nous avoir reçu; Mr Joly de nous avoir permis de visiter l'usine en bordure des berges; l'équipe « d'arkit » pour leur soutien; La SNCF qui grâce aux nouveaux tarifs « prem's » nous a permis de nous déplacer assez régulièrement; la RATP de nous avoir fourni des photos d'hélicoptères; Eliot pour ses câlins quotidiens et qui jusque là a évité de faire ses griffes sur les maquettes; Olivier, Seb, Géraldine, David, Tono, Sophie, Nico, Marine et les autres pour les moments de détente salvateurs passés à Marseille.

1 - une frange de ville en rupture avec le fleuve

« recyclage urbain »

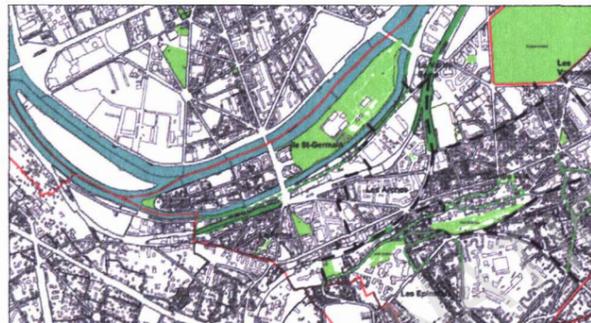
Travail Personnel de Fin d'Etude
 Amandine Richard & Sébastien Fiore
 Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy
 Session de Février 2005



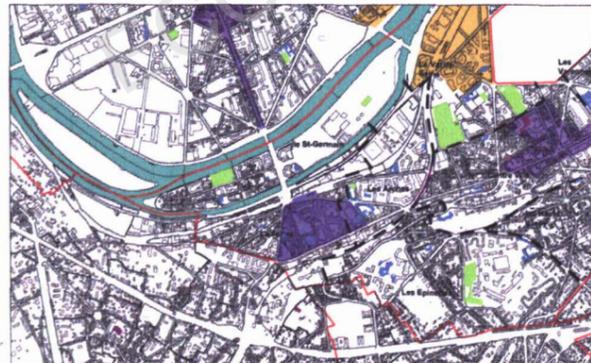
- relief - 1 / 15 000



- secteur inondable - (NGF : 31,5) 1 / 15 000



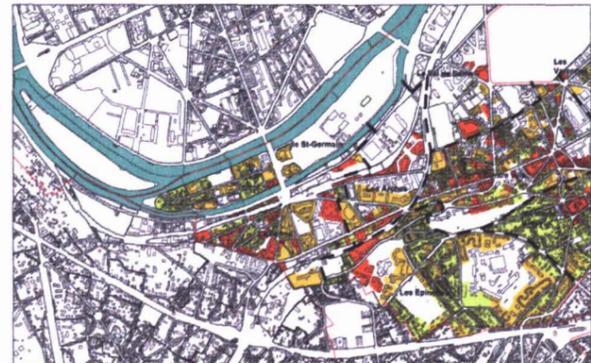
- répartition des espaces verts - 1 / 15 000



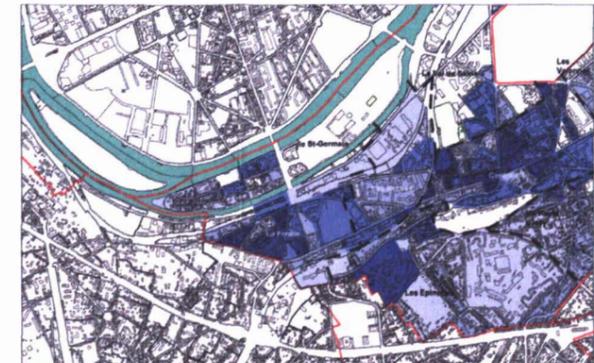
- répartition des secteurs d'activités et équipements - 1 / 15 000



- plan du bâti - 1 / 5 000



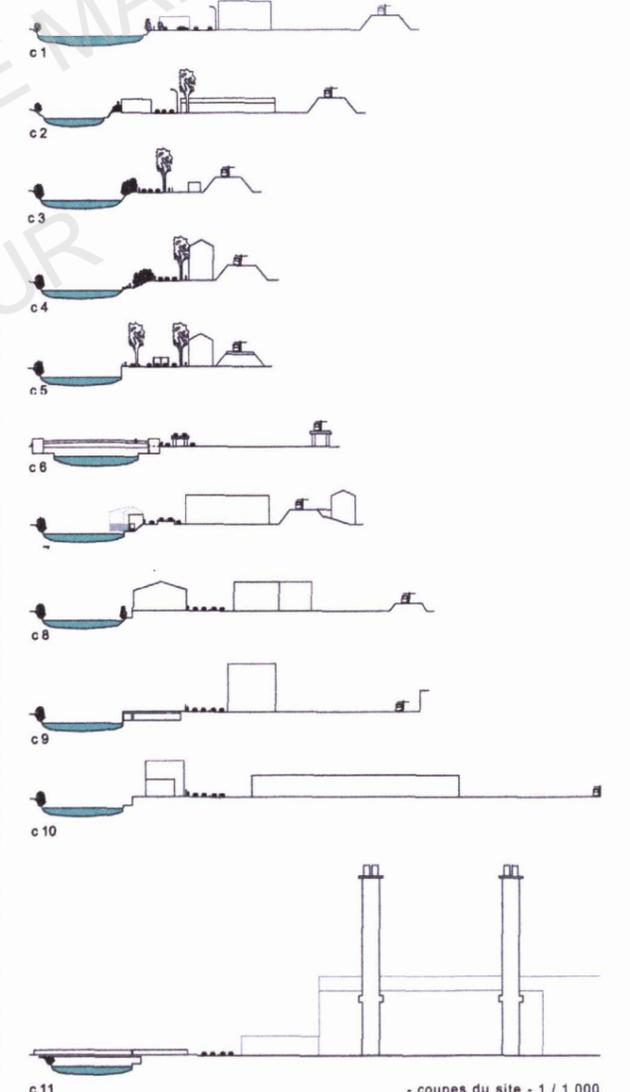
- répartition du logement par type à Issy-les-Moulineaux - 1 / 15 000



- densité de l'habitat à Issy-les-Moulineaux - 1 / 15 000



- réseau viarie - 1 / 15 000



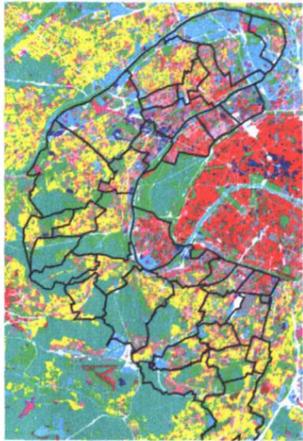
- coupes du site - 1 / 1 000



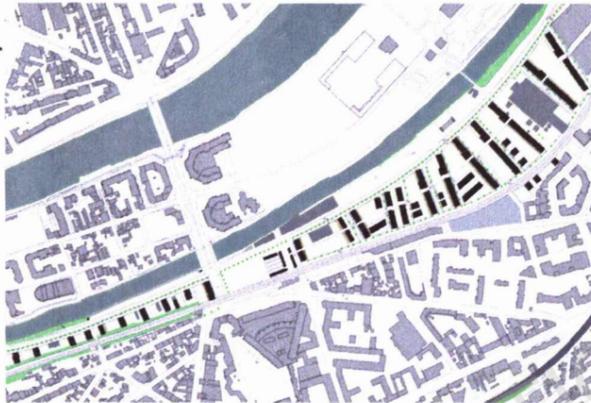
- les transports en commun - 1 / 15 000

2 - maîtrise des déplacements et mixité des fonctions

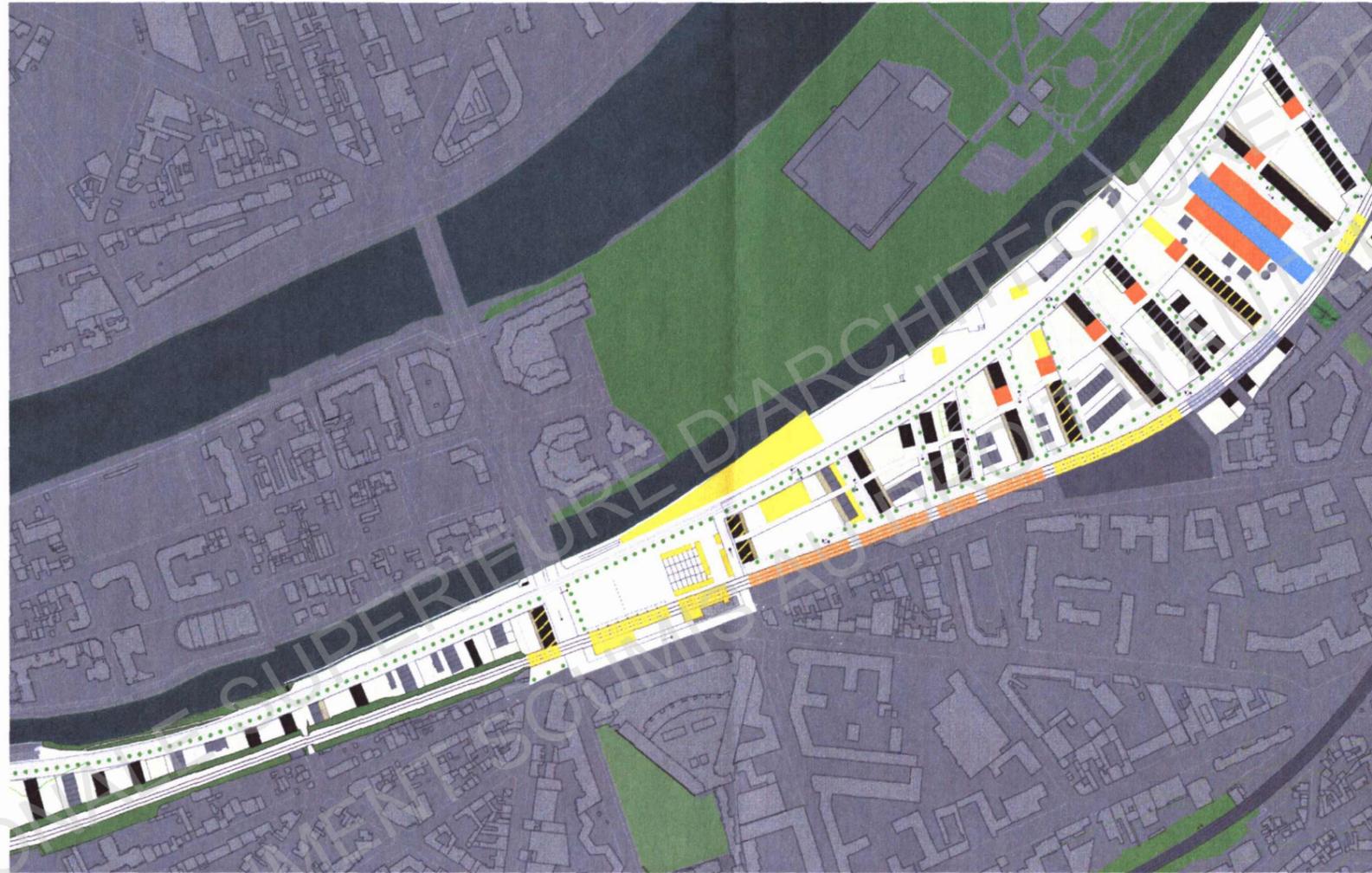
« recyclage urbain »



- les hauts-de-Seine : un territoire marqué par une forte mixité -



- plan de principe d'implantation dans le site - 1 / 5 000



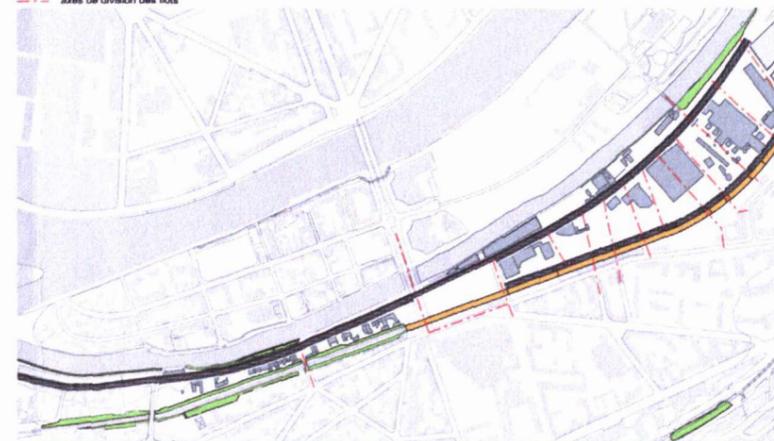
- plan de répartition des fonctions - 1 / 2 000

- bâti existant conservé et intégré au projet
- bâti existant non conservé pour le projet



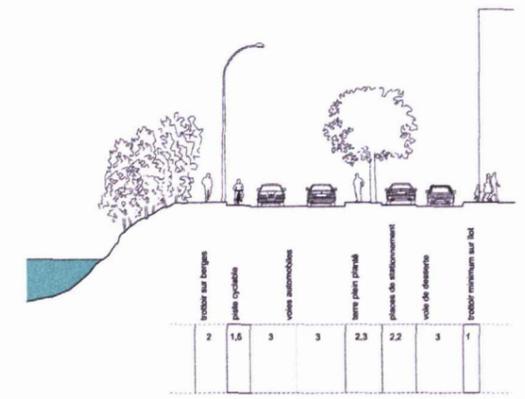
- plan de conservation du bâti existant du site - 1 / 5 000

- infrastructure crée pour réhausser le tramway
- reconstruction de la RD7
- voie de desserte crée en bordure du T2
- - - axes de division des lots
- bâti existant sur le secteur d'intervention
- talus plantés existants

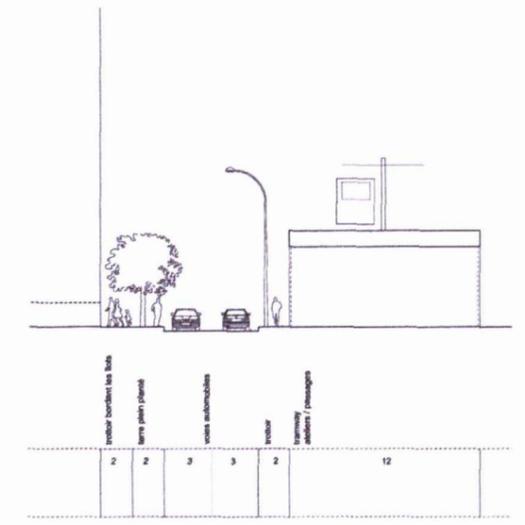


- plan de restructuration des réseaux de transports - 1 / 5 000

- Log. collectif
- Log. individuel dense
- Log. collectif sur individuel
- Equip. / commerces
- Equip. / commerces sous log. collectif
- Bureaux
- Parking collectif
- Ateliers
- Logements pour étudiants



- coupe sur la RD7 - 1 / 150

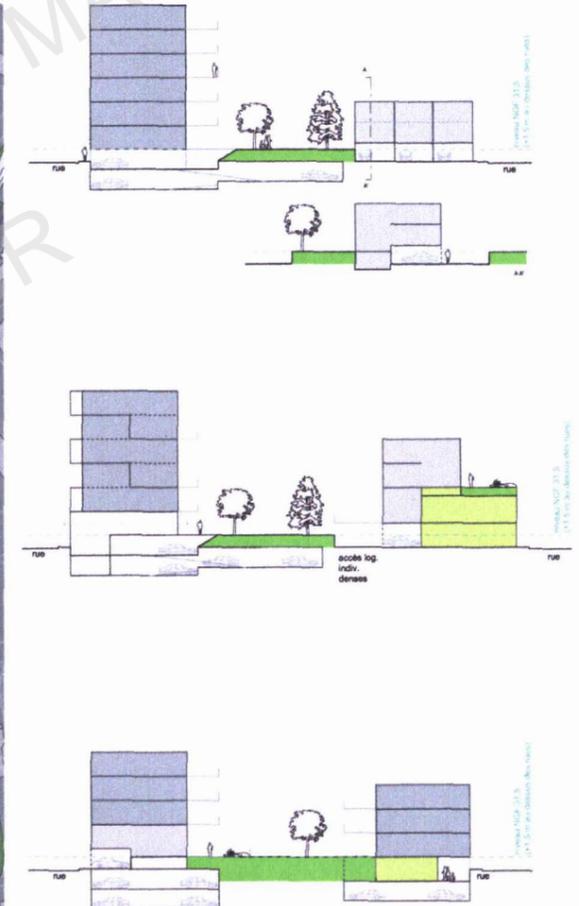


- coupe sur la voie de desserte et le tramway - 1 / 150

3 - équilibre entre développement urbain et espaces verts

« recyclage urbain »

Travail Personnel de Fin d'Etude
 Amandine Richard & Sébastien Flore
 Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy
 Session de Février 2005



- schémas de principe des lots - 1 / 250

- jardins privatif ou en coeur d'îlot
- logements collectifs
- logements individuels denses
- commerces / autres activités / équipements de proximité

- existant réhabilité
- terrasses

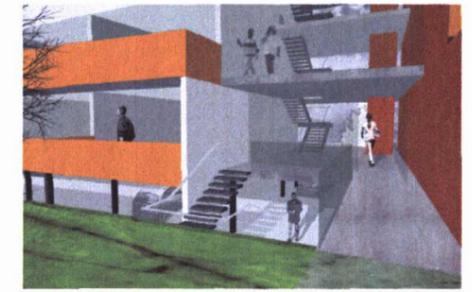
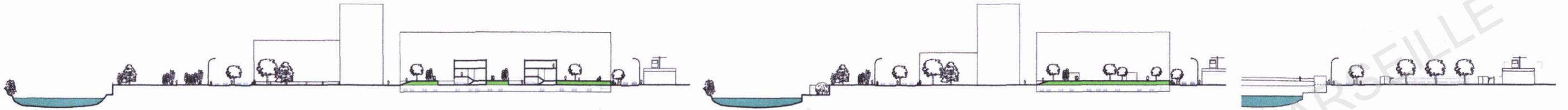
- jardin collectif Niveau 0 (pleine terre)
- jardin collectif niveau +1.5 m
- jardin privatif niveau +1.5
- toiture plantée
- talus végétalisés
- alignement arbre

- sens circulation automobile
- rampe automobile
- entrée parking individuel
- circulation verticale piétonne



4 - perméabilité et mixité sociale

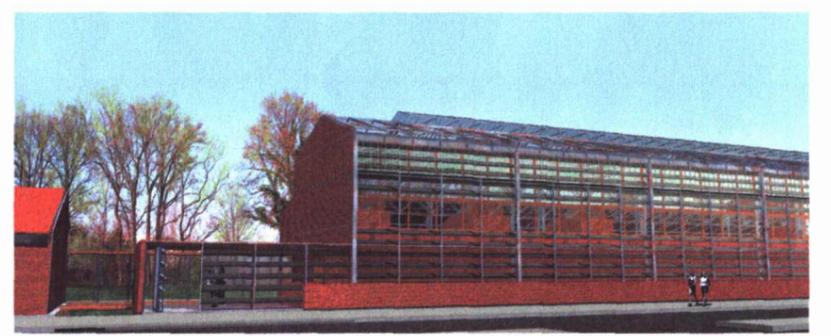
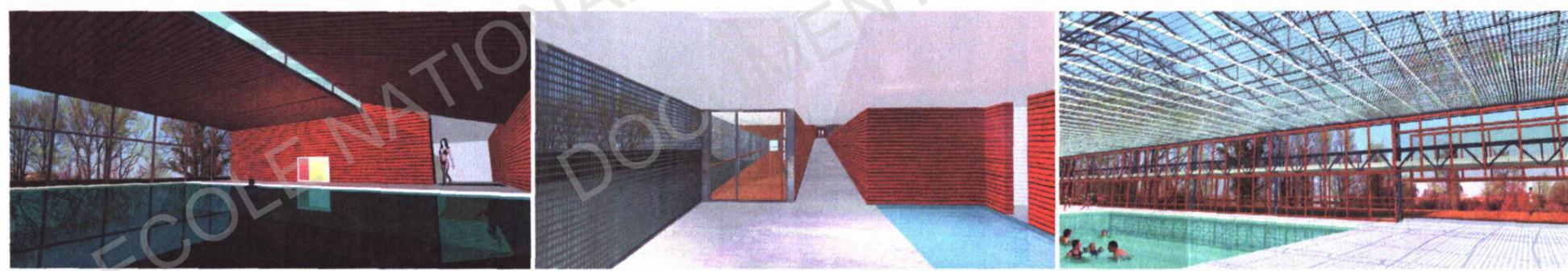
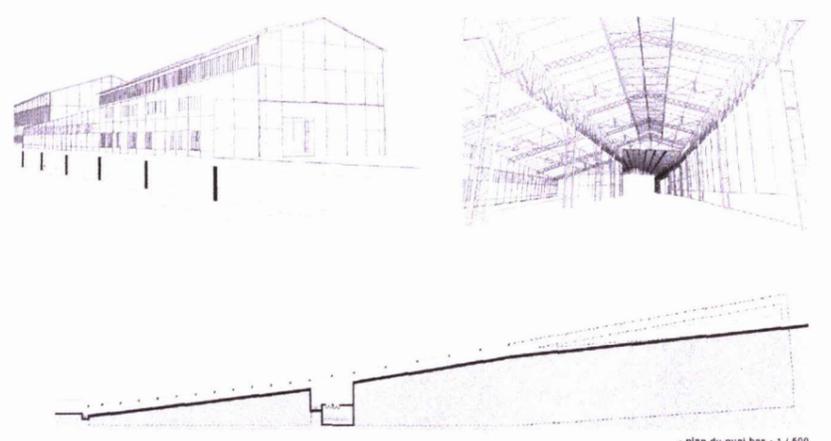
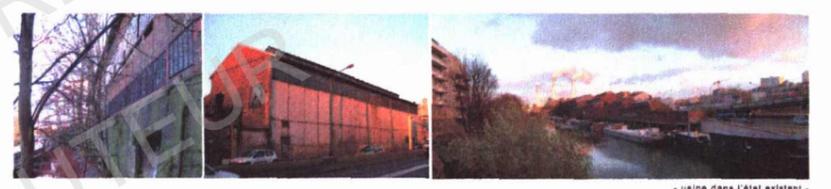
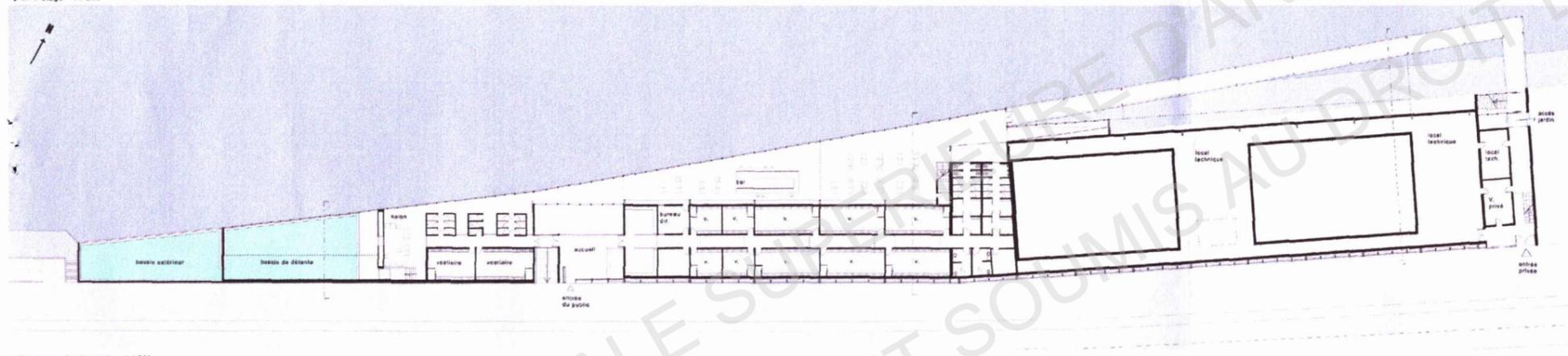
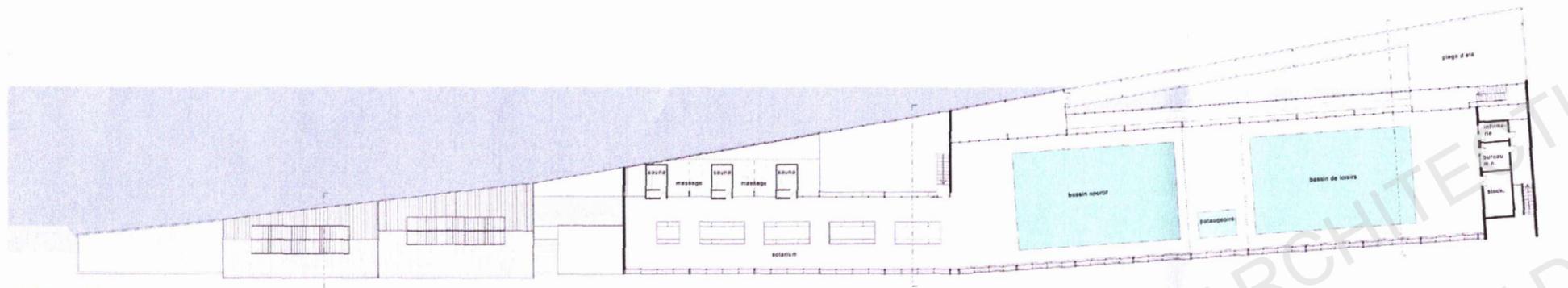
« recyclage urbain »



5 - une piscine « sport - loisir - détente » : un équipement pour tous

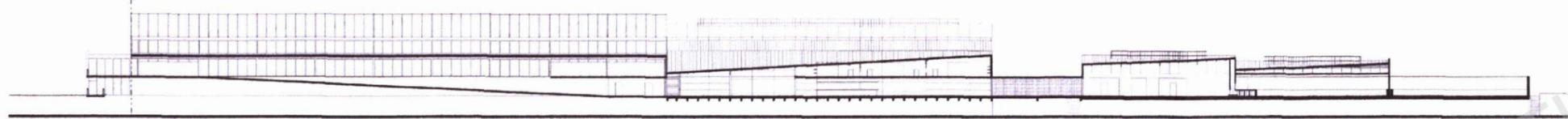
« recyclage urbain »

Travail Personnel de Fin d'Etude
 Amandine Richard & Sébastien Flore
 Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy
 Session de Février 2005



6 - une enveloppe environnementale comme interface avec le paysage

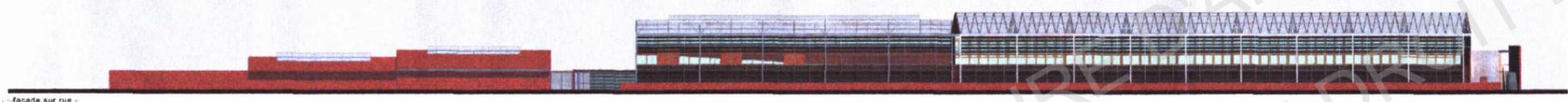
« recyclage urbain »



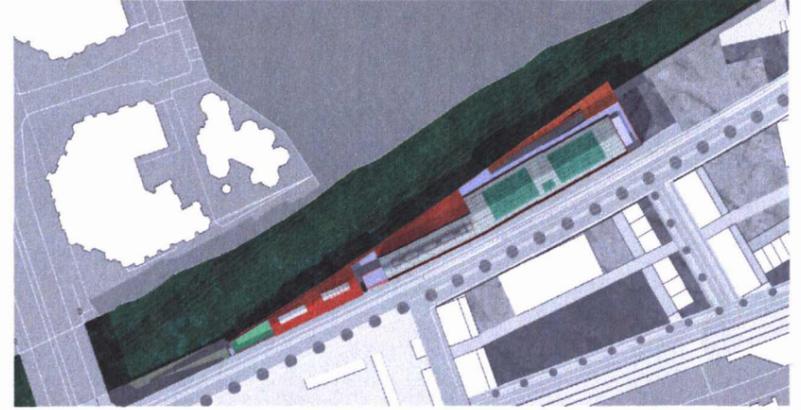
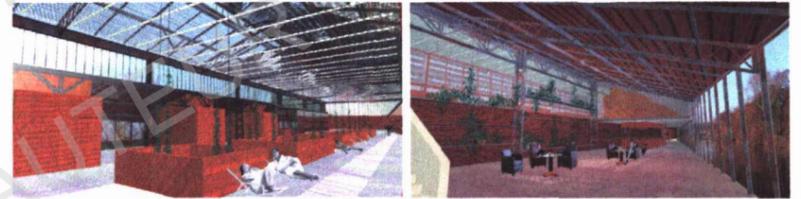
- coupe longitudinale - 1 / 200



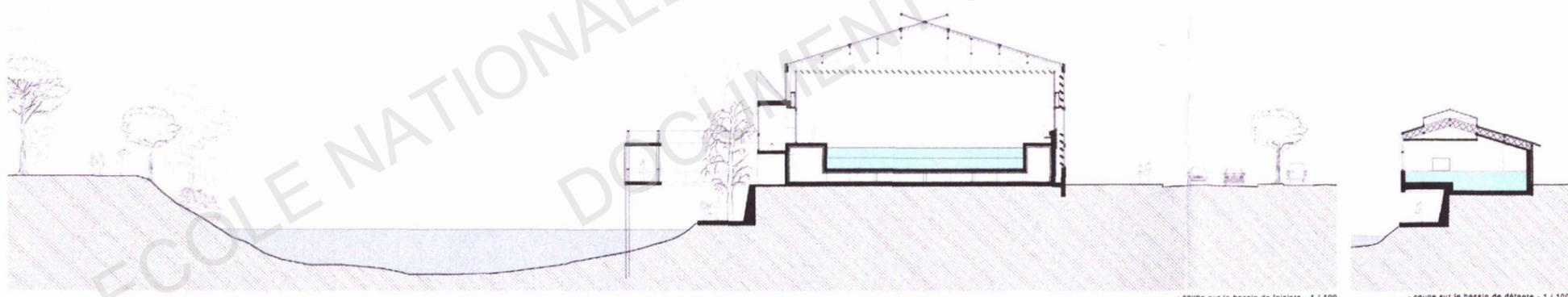
- façade sur Seine -



- façade sur rue -

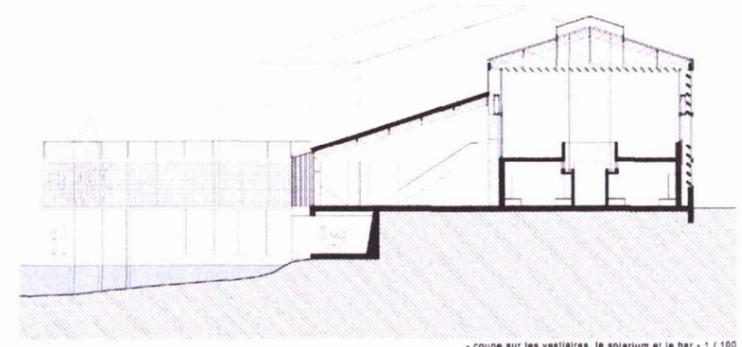


- plan masse - 1 / 500



- coupe sur le bassin de loisirs - 1 / 100

- coupe sur le bassin de détente - 1 / 100



- coupe sur les vestiaires, le solarium et le bar - 1 / 100

En France, l'impact des campagnes d'information sur la préservation de l'environnement trouve des échos favorables auprès de la population, mais la mise en oeuvre de la **ville durable** en est toujours à son balbutiement. C'est ce constat qui nous a donné envie d'approfondir notre compréhension des implications écologiques induites dans le secteur du bâtiment. Nous avons donc tenté de comprendre quelles étaient les conditions pour que nos villes croissent de manière durable, comment réduire leur impact sur l'environnement, comment améliorer la qualité de vie dans les villes et comment redonner le goût à la citoyenneté, pour que les intérêts collectifs et ceux des générations à venir priment dans la conception de nos cités.

Cette réflexion d'ensemble nous a conduit à choisir un site au sein d'une métropole dont le potentiel environnemental était sous-exploité. Nous avons retenu un site dans le territoire parisien, à **Issy-Les-Moulineaux**. Malgré le caractère résiduel de ce lieu, accentué par la présence de friches industrielles, son positionnement en bord de Seine et la nature à l'état sauvage qui la borde, lui confèrent un certain potentiel poétique et paysagé. L'élaboration d'un projet urbain ainsi que d'un projet architectural tentera de répondre aux problématiques du site ainsi qu'à celles relatives à la ville durable.