

# Villa Urbaine Durable

Opération Quartier Saint-Jean-des-Jardins  
Chalon-sur-Saône



# **Villa Urbaine Durable**

## **Cahier expérimental**

**Opération quartier Saint-Jean-des-Jardins**

**Chalon-sur-Saône**

Octobre 2007

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables

Plan Urbanisme Construction Architecture  
Département Technologie et Construction  
Grande Arche de la Défense  
92055 la Défense cedex

**Directrice de la publication :** Michèle Tilmont, secrétaire permanente du PUCA

**Coordination :**

Franck Faucheux, chargé de projet  
franck.faucheux@equipement.gouv.fr  
Tél. 01 40 81 24 70

Christophe Perrocheau, chargé de communication  
christophe.perrocheau@i-carre.net  
Tél. 01 40 81 24 33

**Sites internet :** [www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca](http://www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca)  
[www.chantier.net](http://www.chantier.net)

**Crédits photographiques :** Atelier d'architecture Marc DAUBER - Atelier SENECHAL-AUCLAIR -  
Éric BERNATH - SCIC habitat bourgogne champagne - ville de Chalon-sur-Saône

**Conception graphique :** MEDAD / DGPA / PLM2 / Annick SAMY - Alain BITOUNE / Octobre 2007



## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Préambule</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>Fiche technique</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>1. La ville de Chalon-sur-Saône</b> .....   | <b>9</b>  |
| 1.1. La ZAC de Saint-Jean-des-Jardins .....  | 10        |
| <b>2. Gouvernance et jeux d'acteurs – Jacotte BOBROFF, sociologue</b> .....                    | <b>13</b> |
| 2.1. Des partenaires motivés, soutenus par la collectivité locale .....                        | 13        |
| 2.2. Une active concertation entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre .....                | 13        |
| 2.3. Un contexte général, facteur d'évolution du projet .....                                  | 14        |
| 2.4. Un projet qui a changé mais dont l'esprit est resté intact .....                          | 14        |
| 2.5. Les évolutions des pratiques de la maîtrise d'œuvre .....                                 | 15        |
| <b>3. Qualité urbaine – Nicolas FAVET, architecte</b> .....                                    | <b>17</b> |
| 3.1. Les principes d'aménagement retenus : la volonté de s'intégrer dans son environnement ... | 17        |
| 3.2. Les grandes directives pour la construction issues des principes d'aménagements .....     | 20        |
| <b>4. La qualité d'usage – Nicolas FAVET, architecte</b> .....                                 | <b>22</b> |
| 4.1. Un programme qui donne les bonnes orientations .....                                      | 22        |
| 4.2. Le plan masse participe à la définition des modes de vie .....                            | 22        |
| 4.3. Diversité et mixité de l'offre logements .....  | 22        |
| 4.4. Qualité de la conception et usage .....   | 23        |
| <b>5. Qualité environnementale – Nicolas FAVET, architecte</b> .....                           | <b>25</b> |
| 5.1. L'utilisation de la démarche HQE .....  | 25        |
| 5.2. Les cibles principales .....  | 25        |
| 5.3. Les cibles secondaires .....  | 27        |
| 5.4. Les réflexions sur les autres cibles .....  | 27        |
| 5.5. Conduite des marchés de travaux .....   | 28        |
| <b>6. L'économie du projet – Josette SAMPIERI, économiste</b> .....                            | <b>29</b> |
| 6.1. La méthode d'analyse .....  | 29        |
| 6.2. Bilan économique de la partie locative du programme .....                                 | 29        |
| 6.3. Etat d'avancement de l'accession .....  | 30        |
| <b>7. Conclusion - Franck FAUCHEUX, chargé de projets au PUCA</b> .....                        | <b>32</b> |
| <b>8. L'opération en images</b> .....  | <b>33</b> |

## Préambule

Initié en 2001 par le Plan urbanisme construction architecture (PUCA), le programme Villa Urbaine Durable (VUD) a pour ambition de répondre aux enjeux de la loi « Solidarité Renouvellement Urbain » : la maîtrise de l'étalement urbain, la mixité sociale et urbaine dans l'habitat ainsi que la haute qualité environnementale et l'efficacité énergétique des constructions. A cet effet, il poursuit trois grands objectifs :

- **rechercher** de nouvelles formes d'habitat intermédiaire alliant les qualités de l'habitat individuel et les densités du collectif dans une visée d'économie du foncier,
- **promouvoir** des opérations mixtes de logement social et d'accession à la propriété,
- **généraliser** des méthodes de projet où conception, réalisation, usages et maintenance s'inscrivent dans les perspectives du développement durable.

Aujourd'hui, neuf opérations expérimentales sont en cours de livraison et quinze autres sont en cours de montage. Ainsi, se réalise en France un secteur pilote dans la recherche de nouvelles formes d'habitat.

Chaque opération du programme VUD fait l'objet d'un suivi-évaluation assuré pour le compte du PUCA par deux prestataires extérieurs à l'expérimentation afin de vérifier l'adéquation de la mise en œuvre aux objectifs du programme et de la proposition de l'équipe, mettre en évidence les conditions de réussite et les obstacles à lever pour valoriser l'expérience acquise et reproduire l'opération.

Les opérations sont évaluées sur leurs performances techniques et leurs qualités architecturale et urbaine, par croisement avec les trois dimensions du développement durable (sociale / économique / environnementale). Sur cette base, l'évaluation se décline en cinq champs :

- la gouvernance : le jeu des acteurs et la qualité de la gestion de projet ;
- la qualité urbaine : intégration dans l'espace de voisinage et de proximité, insertion urbaine du bâtiment ;
- la qualité d'usage : conception du confort, adaptation des espaces, appropriation des équipements, évolutivité du bâtiment, facilité d'entretien et de maintenance ;
- la qualité environnementale : qualité thermique de l'enveloppe, réduction des consommations énergétiques et d'eau, promotion de l'énergie renouvelable, de la gestion alternative et de la récupération de l'eau pluviale, utilisation des matériaux respectueux de l'environnement dans leur production, leur mise en œuvre, leur maintenance et leur recyclage... ;
- la qualité économique de l'opération : coût global, coût partagé, économie locale induite par l'activité.

Ce rapport d'évaluation rend compte de l'analyse des experts mobilisés pour le suivi sur les cinq points précités. Il prend place au sein d'une collection intitulée « cahiers expérimentaux VUD » destinée aux professionnels de la construction, aux chercheurs et aux collectivités locales qui présentera les résultats de l'ensemble des opérations du programme Villa Urbaine Durable.



# FICHE TECHNIQUE

## Opération VUD Quartier Saint-Jean-des-Jardins

46 logements dont 16 en accession

### Maitres d'ouvrage

SCIC HABITAT BOURGOGNE CHAMPAGNE  
BFCA PROMOTION

### Architectes

Atelier DAUBER :  
Chef de projet Krystal PIAU  
Agence SENECHAL-CHEVALLIER

BET Thermique : AET Michel PACAUD BET  
Études comparatives sur l'énergie : CARAT

---



**Date de livraison :** de décembre 2006 à mars 2007

**SHON locatif :** 2 973,32 m<sup>2</sup>

**SHON accession :** 1 328,70 m<sup>2</sup>

**SU locatif :** 2 549 m<sup>2</sup>

**SU accession :** 1 055 m<sup>2</sup>

### ECONOMIE DU PROJET

#### Coût d'investissement travaux :

- 1.394.791,00 € HT pour l'accession
- 2.508.030,00 € HT pour le locatif

#### Coût des travaux au m<sup>2</sup> Habitable :

- 880,55€ locatif
- 1.142€ accession :

#### Coût du Foncier :

- 160.000,00 € pour l'accession
- 468.226,00 € pour le locatif

#### Coût de la maîtrise d'oeuvre :

- 79 000 € HT pour l'accession
- 198 000 € HT pour le locatif

**Coût des études spécifiques :** inconnu

### PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATIMENT

**Étude thermique réglementaire :** C= Cref (RT2000)-23%

**Consommation annuelle d'énergie primaire :** inconnu

**Emission annuelle de CO2 :** inconnu

### CONTACTS

SCIC HABITAT BOURGOGNE CHAMPAGNE :

M. André Liotard

Courriel : andre.liotard@shbc.fr

BFCA PROMOTION : Mr Claude Bouton

Courriel : c.bouton@cibfca.fr

Ville de Chalon-sur-Saône : Mme Estelle Montmailler

Courriel : estelle.montmailler@chalonsursaone.fr





# 1. La ville de Chalon-sur-Saône

Chalon-sur-Saône constitue la deuxième ville de Bourgogne en termes de population et d'emplois après Dijon. Son poids socio-économique (pôle d'emplois, activités commerciales et culturelles, services) est le plus important du département. La ville offre des services nombreux et diversifiés, en centre ville et dans les quartiers. Ces services constituent un atout important de l'attractivité de Chalon-sur-Saône.

Le point culminant de la démographie chalonnaise se situe dans les années 70, alors que l'activité économique est florissante et s'accompagne de la réalisation de grands ensembles d'habitat collectif, social et en accession à la propriété. Mais très vite, dans les années 80, la démographie baisse au profit des communes de première puis de deuxième couronne et pour un habitat de type individuel. Pourtant, les efforts d'urbanisation et de réhabilitation (Allées Saint-Jean, Z.A.C. Saint-Cosme, nombreuses O.P.A.H. (opération programmée d'amélioration de l'habitat) sur le centre ancien, réhabilitation des quartiers d'habitat social) sont importants.

Aujourd'hui, Chalon sur Saône compte environ 50 000 habitants contre 52 260 en 1999 et 64 510 en 1975. Afin de maîtriser l'étalement urbain et renforcer son attractivité résidentielle, la municipalité affermit son offre de logements sur la ville centre et envisage, à l'horizon de 10 ans, la réalisation de 2000 logements sur 30 hectares.

Depuis le 1er janvier 2001, Chalon sur Saône fait partie de la Communauté d'Agglomération du Grand Chalon. A ce titre, le Grand Chalon exerce des missions dans les domaines de l'habitat, des transports et de l'aménagement du territoire. C'est pourquoi, le développement urbain de la ville s'inscrit dans des objectifs supra-communaux, matérialisés par le Programme Local de l'Habitat (P.L.H.) et le Schéma Directeur.

Le P.L.H., jusqu'ici concentré sur Chalon-sur-Saône et quatre communes de la première couronne, est maintenant étendu à l'ensemble des communes du Grand Chalon ; il est structuré selon trois grands objectifs :

- organiser la coordination intercommunale et développer les partenariats,
- développer l'offre et la mixité sociale,
- promouvoir un développement urbain équilibré et la mixité des fonctions.

Le Schéma Directeur, dont la révision a été prescrite en juillet 1999, a été approuvé en juillet 2001 par le Syndicat d'Etude et de Programmation (SEPA) ; ses grandes orientations sont les suivantes :

- renforcer la multipolarité du territoire,
- modérer les extensions de l'urbanisation et l'étalement urbain,
- réorganiser le réseau d'infrastructures routières,
- créer durablement les conditions d'une adaptation du potentiel économique,
- préserver et valoriser les milieux naturels et urbains disponibles.

Ces dernières années, la réflexion sur la problématique de l'habitat, à travers le P.L.H. et le Schéma Directeur, a permis de valider de nouveaux objectifs :

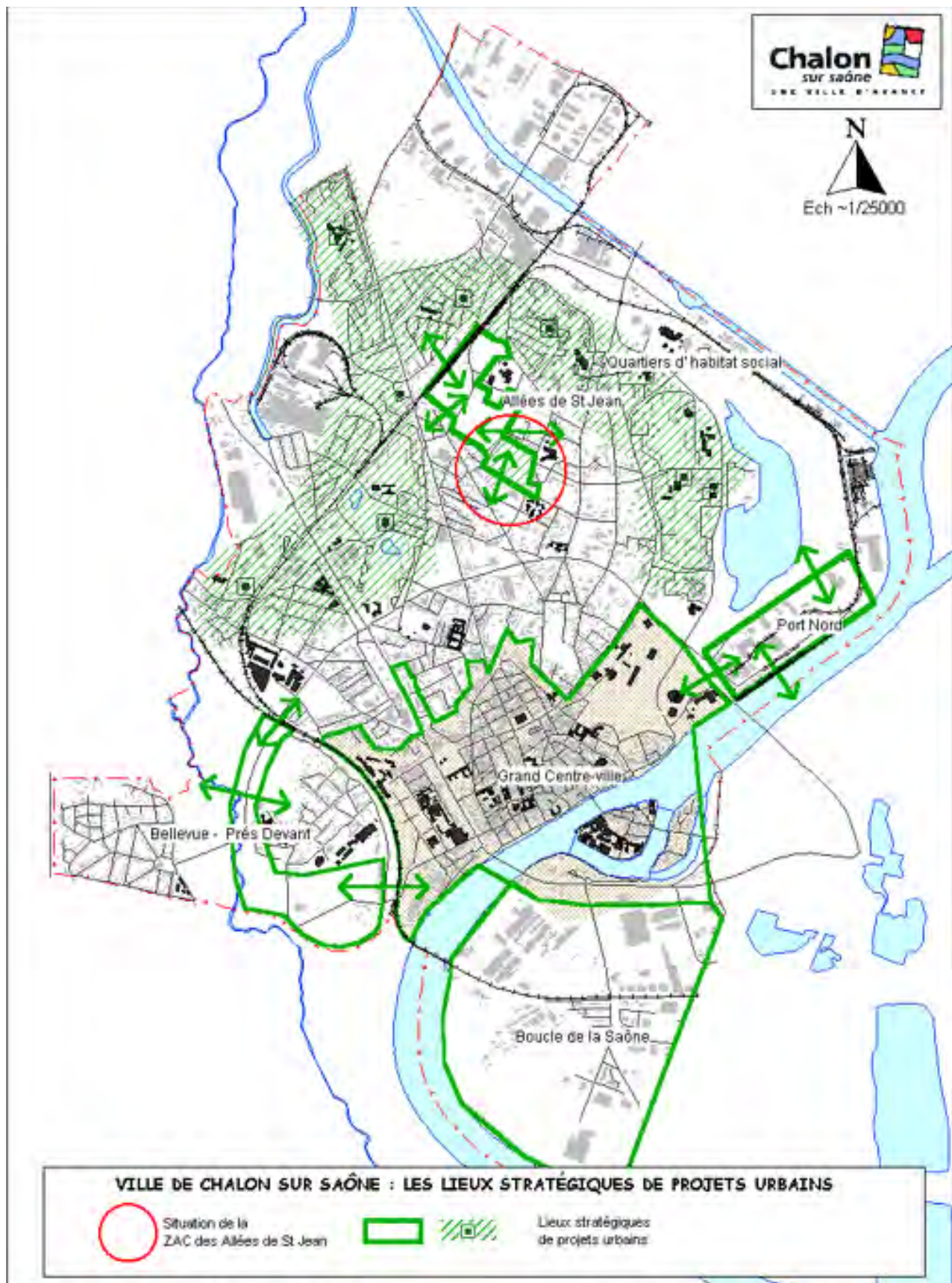
- renforcer l'attractivité résidentielle de la ville centre par des opérations de renouvellement urbain, de réhabilitation et de densification du tissu urbain existant ;
- produire une forme d'habitat situé entre le collectif et l'habitat individuel isolé pouvant répondre aux attentes d'une population urbaine souhaitant disposer d'espaces privatifs extérieurs et des avantages offerts par l'habitat individuel ;
- retenir par cette forme d'habitat les familles avec enfants qui recherchent une maison individuelle en première et deuxième couronne.

La prise de conscience des enjeux de développement durable par la ville eut lieu lors de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). Dans ce droit fil, la collectivité locale incite les promoteurs à construire, tout en imposant des cahiers des charges qui prescrivent des objectifs de qualité architecturale, urbaine (dont la densité) et environnementale liés la cession des terrains.

Les élus de Chalon-sur-Saône qui avaient passé en 2002 une convention sur la maîtrise des émissions des gaz à effets de serre avec WWF et l'ADEME dans le cadre du programme PRIVILEGES (objectif : diminuer de 5,2% les émissions de gaz à effet de serre en trois ans), en parallèle d'un « Plan municipal de lutte contre l'effet de serre », ont intégré cette dimension lors de l'élaboration du SCOT et du PLU.

Dans le domaine des transports, la collectivité favorise et développe les modes de déplacements doux et un schéma directeur cyclable a été adopté. Une cinquantaine de kilomètres d'aménagements cyclables est programmée et sera structurée en six lignes cyclables (à l'instar des transports en commun). La qualité de l'air est quotidiennement mesurée par l'association ATMOSFAIR et l'information est diffusée dans la presse. Des aménagements d'envergure permettent de profiter de la nature en pleine ville : une coulée verte s'étend sur sept kilomètres le long des bords de Saône et permet de découvrir la faune et la flore.

## 1.1. La ZAC Saint-Jean-des-Jardins



Service Urbanisme - JFB 17 octobre 2001

Observatoire Urbain/Territoires et Stratégies/Lieux stratégiques

Le site de l'opération VUD, dénommé Quartier Saint-Jean-des-Jardins, se situe sur la ZAC Saint-Jean-des-Jardins, ZAC implantée au sein d'un plateau d'une trentaine d'hectares situé au nord du centre ville. La ZAC dite du Plateau Saint-Jean a constitué dans les années 70-80 la 1ère tranche d'urbanisation (1139 logements) de ce vaste secteur libre appartenant à l'ancienne commune de Saint-Jean des Vignes, rattachée à Chalon-sur-Saône en 1954. Au cours des années 80-90, une seconde ZAC, baptisée Allées Saint-Jean, avait accueilli 210 logements locatifs en collectifs, un lotissement d'environ en lots libres au nombre d'environ 40, une maison pour personnes âgées et une clinique.

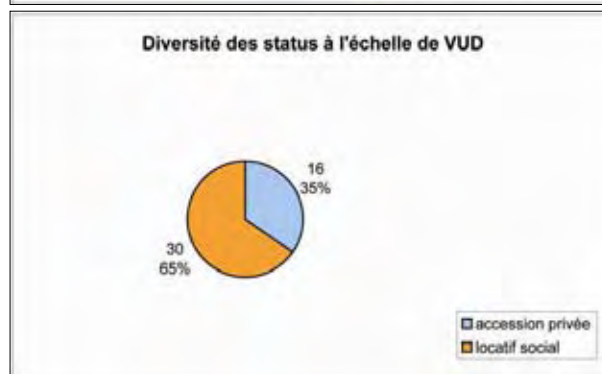
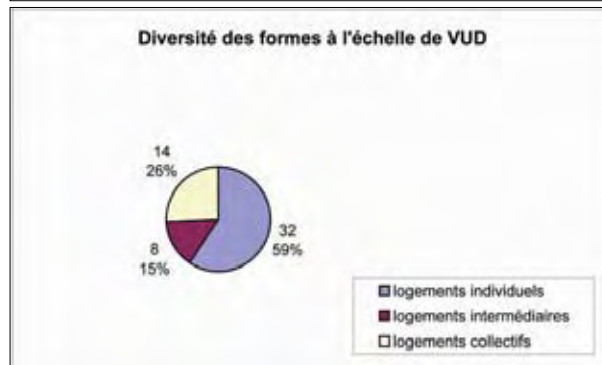
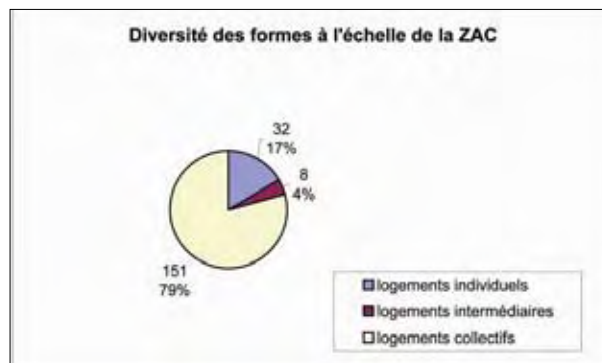
Le plateau était autrefois occupé par des maraîchers, donc non bâti. Lorsque ces derniers se sont progressivement retirés, la ville a acquis une partie du foncier, ce qui a permis d'élaborer un schéma d'aménagement d'ensemble. La ville dispose maintenant de la maîtrise foncière de l'ensemble des terrains disponibles.

A l'Ouest, le site est bordé par des faubourgs qui se sont urbanisés depuis le XIXe siècle jusqu'à la fin du XXe siècle. Au Sud, une rocade, boulevard périphérique du centre ville, est venue, dans les années 70, scinder le territoire communal en deux fragments, coupant des territoires homogènes, des continuités de voiries, en particulier dans le secteur Saint-Jean des Vignes. Au Nord, la ZAC est bordée par une voie ferrée reliant la gare aux zones industrielles du nord et par des quartiers pavillonnaires des années 60.



Site initial

La ZAC « Saint-Jean-des-Jardins » s'inscrit donc dans un tissu urbain hétérogène, constituant un catalogue des différentes formes urbaines produites depuis la fin du XIXe siècle. Sa relation viaire avec le centre ville est peu lisible, en raison de voies d'accès qui ne sont pas hiérarchisées.



### Aménagement de la ZAC

Une société d'économie mixte a réalisé l'aménagement de la ZAC. Le chauffage urbain fut prolongé par une chaufferie bois de quatre Mégawatt couvrant l'équivalent de 1000 équivalents logements, c'est-à-dire bien plus que les besoins énergétiques du quartier. Les services techniques municipaux ont été très mobilisés sur ce projet autour duquel de

nouvelles compétences et coopérations ont été développées entre services architecturaux, techniques et de voiries. L'opération VUD se voulait moteur de dynamiques urbaines et vecteur de nouvelles pratiques environnementales et paysagères sur l'ensemble de la ZAC ; cependant, les maîtres d'ouvrage ont peu repris à leur compte ces objectifs.

### **Equipement de la ZAC**

Ce vaste terrain non construit ne disposait pas de la desserte des bus, ni des pistes cyclables. Un aménagement des réseaux fut nécessaire afin de desservir ce nouveau quartier et d'améliorer les réseaux inter-quartiers, sans passer par le centre ville. Ce futur quartier dispose de nombreux équipements et de commerces à proximité immédiate. Le renforcement de certains pôles commerciaux et de services existants (Aubépins, Avenue de Paris, Plateau Saint-Jean) a été préféré à la création de nouveaux équipements ; seul un secteur proche d'équipements existants (poste, gendarmerie) en sera pourvu.

### **Programme de la ZAC**

Le programme comprend 191 logements, un équipement de santé et des jardins familiaux. Des jardins familiaux seront recréés au centre de l'aménagement, donnant son identité au quartier. Un front bâti est constitué avec des hauteurs en cohérence avec les bâtiments proches (R+3). Progressivement, ces hauteurs diminuent pour atteindre au nord celles des pavillons existants. Le site est scindé en sept îlots permettant une offre de logements diverse et structuré par une voie qui reçoit une circulation inter quartiers.



## 2. Gouvernance et jeux d'acteurs – Jacotte Bobroff, *sociologue*

### 2.1. Des partenaires motivés, soutenus par une collectivité locale qui a pris très tôt conscience de l'importance des enjeux environnementaux

Outre le contexte politique favorable à l'émergence d'une telle dynamique, l'opération de Chalon-sur-Saône doit sa réussite au tandem maîtrise d'ouvrage – maîtrise d'œuvre qui ont su, malgré les difficultés, conserver une qualité de dialogue permettant de fédérer l'ensemble des acteurs autour d'une énergie commune. La capacité de l'équipe maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et ville à mobiliser autour d'eux l'ensemble des partenaires institutionnels est un point-clé du succès de l'opération de Chalon-sur-Saône :

- l'ADEME a subventionné la maîtrise d'ouvrage sociale;
- l'Association Régionale Bois-Bourgogne, fort active dans la région s'est engagée dans un contrat de progrès pour favoriser l'utilisation du bois dans la construction et développer un secteur industriel, autour de la maison à ossature bois. Les Conseils général et régional se sont impliqués dans cette politique de soutien du bois. Une chaudière bois alimente le chauffage urbain qui existait déjà pour l'ensemble du quartier. Néanmoins, il semble que les négociations ont été difficiles avec les responsables du chauffage urbain (CURCHAL), en particulier dans leur refus de facturer les consommations directement aux locataires.

Mais des difficultés ont été signalées avec des acteurs «connexes» qui ne se sont pas appropriés la philosophie du projet, et en maintenant leurs modes de faire habituels, devinrent des obstacles à l'innovation :

- EDF qui imposa les positionnements des réseaux avant la construction du projet, nécessitant de nouveaux piochages et reprises ;
- le bureau de contrôle CERCAL, obligeant pour des raisons acoustiques et sans l'avoir vérifié, à doubler la façade en briques monomur par une plaque de plâtre + isolant polystyrène ;
- avec la DDASS, pour l'utilisation des eaux pluviales.



Perspective du projet final

### 2.2. Une active concertation entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

L'architecte **Marc Dauber**, connu pour son action militante dans la réalisation du logement social, a saisi l'occasion du programme VUD, pour conforter son implication dans le développement durable. Mandataire de l'équipe pluridisciplinaire, il développa une forte volonté pour faire passer ses idées en urbanisme, en habitat et en développement durable : prêt à se battre et à négocier pour défendre et imposer son projet, mais aussi à réfléchir pour proposer des variantes économiques, sans pour cela dénaturer son projet.

Il applique dorénavant les mêmes principes (constructifs et matériaux) à la plupart de ses opérations. Co-traitant de l'opération avec **Mme Sénéchal Chevalier**, il se centra davantage sur la partie locative du projet, la seconde assurant pour le compte de BFCA, la maîtrise d'œuvre de la partie accession (DCE, appels d'offres) et plus particulièrement son aménagement intérieur. Les architectes signalent avoir développé, à l'occasion de ce projet, de nouvelles pratiques en interne, en particulier dans un travail plus précis des plans et dans une approche de type projet avec l'équipe qui se prolongeait par une forte concertation avec les autres partenaires (maîtrise d'ouvrage et collectivité locale).

**La SCIC HABITAT BOURGOGNE CHAMPAGNE**, maître d'ouvrage de la partie locative, porta largement le projet. Afin de ne pas le dénaturer, 15% à 20% de fonds propres complétèrent le budget prévisionnel. Sa directrice s'impliqua fortement dès le début et soutint le dialogue avec la collectivité locale afin de développer une expertise en HQE et de s'imposer dans la région.

Une journée de formation au développement durable de l'ensemble du personnel fut organisée sur le site afin de les motiver et de les inciter à se positionner comme relais direct des locataires.

**BFCA PROMOTION**, qui dépend du groupe Crédit Immobilier de France, assura la maîtrise d'ouvrage des logements en accession. Malgré les difficultés à mobiliser des aides pour équilibrer son opération et à obtenir un prix de vente compétitif, BFCA a néanmoins construit et terminé deux fois cinq maisons. La commercialisation a été confiée à une agence locale Cartallier qui en avait vendu quatre, sur plan, fin 2006 et signale les difficultés à en vendre davantage, une fois la construction terminée et malgré les visites d'une centaine de personnes lors d'une opération « portes ouvertes ». Les maisons qui se sont vendues sont celles qui disposent d'un garage intégré à la maison.

Considérant qu'il y a 550 logements disponibles sur le marché de Chalon, le promoteur ne démarrera pas la construction des deux derniers blocs de logements avant d'avoir l'assurance de leur commercialisation.

La direction de BFCA a néanmoins joué le jeu en construisant les villas mais se dit déçue de la faiblesse des aides accordées au secteur privé pour soutenir une opération de qualité dont le prix de vente est supérieur aux opérations voisines : 225 000€ pour un prix moyen dans le secteur de 200 000€.

### **2.3. En arrière fond des jeux d'acteurs, une évolution du projet dépendant du contexte général du marché chalonnais**

La stratégie d'offre foncière développée par la ville en étendant la constructibilité de la ZAC a, aux dires des promoteurs privés locaux, déséquilibré le marché qui, de ce fait, présenterait une offre supérieure à la demande solvable, les acheteurs privilégiant toujours les prix plus bas en banlieue plus éloignée. En outre, aux dires des promoteurs, un net ralentissement du marché est signalé qui serait « en voie de saturation » à cause de l'importante offre foncière de la collectivité locale. Ceci expliquerait, en partie, les difficultés auxquels se heurte la commercialisation des maisons VUD, d'autant plus que leur grande taille en augmente encore le prix de vente.

La vision à court terme des acheteurs, limités financièrement, ne leur permet pas de s'attacher aux éventuelles économies ultérieures d'exploitation et de maintenance des prestations VUD. Quant aux commercialisateurs ils les utilisent peu dans leur argumentaire de vente.

Une association défensive de résidents du lotissement voisin de l'opération s'est constituée en 2002, s'opposant aux toits-terrasse végétalisés qui, à leurs yeux, donnaient une image trop sociale à l'opération. Le maire intervint et l'architecte accepta de concevoir un toit mono-pente recouvert de bacs acier non visibles afin d'apaiser la situation et d'éviter des recours. Il s'en suivit néanmoins des retards dans le dépôt du PC. Les citernes, qui avaient pourtant été déjà supprimées, ont également été critiquées. Les représentants de l'association des jardins potagers se sont également opposés à ce que le projet morde sur leur territoire ; ils ont remis en cause, au tout début de l'opération, le positionnement initial des garages et la reconstruction du mur ancien qui devait pourtant évoquer la mémoire de cette utilisation maraîchère. Actuellement ils réclament des barrières séparatives entre logements.

Il semble que les réticences des riverains soient d'avantage dues à l'implantation de nouvelles constructions, de surcroît en logement locatif social, qu'à la modernité de l'architecture sur laquelle elles se focalisent pourtant. La crainte d'une dévalorisation immobilière sous-tend-elle ces réactions ?

### **2.4. Un projet de qualité qui a subi des transformations mais dont l'esprit n'a pas changé grâce à l'investissement des divers partenaires**

Outre la ténacité de l'architecte qui a su néanmoins accepter des variantes aidant à la faisabilité de son projet, la maîtrise d'ouvrage de la partie locative s'est montrée très déterminée à investir ce type de marché. La directrice de SCIC-Habitat Bourgogne est intervenue à plusieurs reprises pour aider à lever difficultés et blocages aux niveaux politique, administratif, réglementaire et financier, s'appuyant sur une collectivité territoriale largement investie dans une politique environnementale et urbaine et qui a choisi la ZAC et l'opération VUD comme vitrine de sa politique.

BFCA, de son côté, malgré les difficultés de financement et de commercialisation, a apprécié l'aide de la collectivité locale et conduit jusqu'au bout la construction des 10 logements individuels en accession. Mais l'implication et le soutien de la collectivité n'ont pas permis de combler l'insuffisance des aides accordées à BFCA. La motivation et l'engagement que la collectivité tente de transmettre aux différents partenaires perdent alors de leur efficacité devant les impératifs économiques.

Certes, la mixité spatiale totale prévue entre programme locatif et en accession a été remise en cause pour des raisons de commercialisation et de planning de chantier. En outre, il semble encore difficile d'assurer une telle gestion de logements où locataires et propriétaires cohabiteraient dans le même immeuble. L'architecte, malgré ses efforts, n'a pu remettre en cause une localisation des logements en fonction de leur statut : deux bandes de terrain ont été découpées en trois, les maisons en accession se situant d'un côté, et les locatives d'un autre ; mais elles présentent les mêmes caractéristiques techniques et constructives et leur aspect extérieur ne témoigne que de faibles variations. Comme le dit l'architecte, « la mixité est devenue une juxtaposition ».

De fait, des raisons économiques et commerciales s'opposent à la mixité. Il a ainsi fallu l'engagement de tous les partenaires pour parvenir à maintenir néanmoins et dans le cadre d'un tel habitat, une réelle mixité. Sans le soutien de la collectivité pour assurer les enjeux de qualité urbaine auxquels les partenaires s'étaient engagés dans l'opération VUD, la mixité aurait été plus largement remise en cause. Il est à souligner que le foncier a été cédé à un même coût, très acceptable pour les deux maîtres d'ouvrage.

La question se pose des critères à privilégier pour satisfaire les besoins de centralité de familles à capacités financières différentes mais désirant rester en ville, tout en habitant une maison individuelle de qualité et évolutive, à un coût acceptable.

### 2.4.1 Les choix énergétiques, résultat d'un choix comparatif

L'architecte, pour étayer certains choix environnementaux, a effectué un tableau comparatif des solutions. Cette méthode a permis de mettre en avant les avantages et les inconvénients des diverses possibilités. L'abandon de la géothermie a par exemple été motivé par des analyses en coût global démontrant qu'un trop lent retour d'investissement était impossible à absorber dans ce type d'opérations. Une autre option proposait des mini-chaudières gaz ou bois pour quatre maisons. Ce choix a été abandonné notamment pour l'accession. En effet, il paraissait difficile de vendre aux futurs clients de ces maisons individuelles une «copropriété» du système de chauffage. La difficulté dans ce genre de comparaison, est que les alternatives de système utilisant l'énergie renouvelable (solaire, éolien, bois, géothermie...) ne sont pas performantes en terme de retour sur investissement, et nécessitent une maintenance ou la présence d'une filière professionnelle qui, bien que présente dans le secteur, pourrait être optimisée. Dans le cas de Chalon-sur-Saône, c'est la ville qui a permis d'aller au delà d'un choix d'énergie trop classique (gaz et/ou électricité) en transformant une chaudière en chaudière collective bois qui dessert l'ensemble du réseau de la ville.

### 2.4.2 La récupération de l'eau apparaît encore difficile à gérer

La question de la gestion de l'eau est révélatrice des difficultés face aux choix environnementaux. La récupération de l'eau a été très largement proposée dans les réponses à l'appel à proposition « Villa Urbaine Durable », mais sa mise en œuvre reste limitée après les évaluations et le constat de surcoûts importants en regard des exigences de la DDASS et des faibles enjeux des maîtres d'ouvrage sur ce thème. C'est aux collectivités locales et/ou aux organismes financeurs de ce type d'expérimentation d'en soutenir la prise en compte. Au mieux, la récupération d'eau se fait pour l'arrosage et par des voies très rustiques évitant les surcoûts d'installation (puisards et double réseau de canalisation si les eaux pluviales alimentent les WC). A Chalon-sur-Saône, les citernes et puisards dans la nappe phréatique ont été abandonnés au profit de bidons réservés à l'arrosage dans l'habitat individuel ; le maître d'ouvrage estime ingérable une utilisation du réseau public pour les logements collectifs.

## 2.5. Les évolutions des pratiques de la maîtrise d'œuvre

Les opérations VUD, par leur caractère expérimental, imposent quelques modifications dans la pratique habituelle de la maîtrise d'œuvre. Ce paragraphe rend compte de ce que cette dernière nous a exposé.

### 2.5.1. Au niveau de la conception

Il est certain que les rapports étroits entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour une conception com-

mune est fondamentale. En ce sens, le fait que la maîtrise d'œuvre n'ait pas été choisie par concours est un avantage qui a permis d'éviter la coupure entre conception architecturale et technique que génère inévitablement le concours. Sous le terme «maîtrise d'œuvre», ont été réellement réunis architectes, économiste et B.E.T thermique. Les choix spatiaux et techniques ont été élaborés en commun et testés à chaque fois au niveau efficacité énergétique, coût d'investissement et de fonctionnement, possibilités de financement et de subventions.

Un autre point important est celui des références. Comme dans toute opération novatrice, le maître d'ouvrage, la commune et les interlocuteurs en général ont cherché à s'approprier les leçons tirées d'autres opérations, notamment en ce qui concerne l'utilisation de nouveaux matériaux, les contraintes de maintenance, les difficultés réglementaires ou d'assurance, la façon dont sont appréciées la qualité globale de formes urbaines innovantes. En terme de forme urbaine alliant densité et qualité d'usage, la présence voisine de cités ouvrières du XIX<sup>e</sup> siècle, les récentes opérations du programme LQCM du PUCA (logement à qualité et coût maîtrisés) dans le département et bien sûr les références danoises, hollandaises et allemandes ont été utiles. Le travail de conception n'a pu se réaliser qu'avec un partage et la création d'une culture de projet commune proposée par la maîtrise d'œuvre à la maîtrise d'ouvrage.

Le déroulement de la phase de conception suit également un enchaînement particulier puisque dans le projet les caractéristiques structurelles, thermiques et plastiques des enveloppes deviennent fondamentales. Après une phase esquisse de calage des typologies au 1/100<sup>e</sup>, l'équipe de maîtrise d'œuvre est passée à des coupes très précises au 1/20 et 1/10 sur les parois extérieures pour pouvoir répondre le plus en amont possible aux questions de contrôle thermique et solaire, d'étanchéité à l'air, d'ensoleillement et d'effets de masque, de position des menuiseries par rapport au nu extérieur des façades, de position de la peau par rapport à la structure, de nature et d'expressivité de la peau... Ce travail de définition a donné plus d'éléments objectifs pour reprendre le travail d'ensemble au niveau du plan masse d'abord et de la conception des logements ensuite.

### 2.5.2. Au niveau de la réalisation

Les objectifs de densité et de mixité des logements ont mis en évidence les difficultés récurrentes des fournisseurs de réseau à intégrer le projet et à s'intégrer au planning général du chantier. La maîtrise d'ouvrage a plus d'une fois souligné que les difficultés de ce chantier s'étaient davantage manifesté au niveau des travaux d'aménagement et de VRD qu'au niveau du bâtiment qui supportait le caractère expérimental. Les acteurs de l'aménagement ont travaillé en totale indépendance sans prendre en compte les impératifs des équipes bâtiments : le distributeur de chauffage



urbain n'a fourni aucun plan, a exigé d'intervenir quand le chantier était désert, a mis ses conduites en eau alors que les travaux bâtiments étaient en cours... Il n'a pas été possible de s'entendre avec EDF pour intégrer les installations dans l'architecture globale des maisons plutôt que de les planter de façon isolée et au final mal positionnées sur le terrain, ni de ne les mettre sous tension qu'après la réalisation des fondations des logements.



Livraison des premiers logements locatifs

L'ensemble des professionnels de l'aménagement et de la construction réagissent aujourd'hui pour insister sur le fait que la nécessité d'intégrer des performances environnementales dans leur pratiques professionnels oblige à rendre cohérent les travaux d'aménagement et de construction. Pourtant, la réalité montre l'inertie culturelle des professionnels de l'aménagement qui continuent de travailler par séquences disjointes sans se préoccuper de l'impact de leur pratique sur les autres acteurs.

Enfin dans toutes opérations innovantes, comme les opérations VUD, la communication est stratégique, car, malgré l'intérêt grandissant pour l'environnement, les notions de densité, de mixité font encore peur. Visiblement la société française n'est pas encore tout à fait prête à changer de mode de vie ; tous, nous avons encore besoin d'être informés, formés, convaincus, voire séduits. Aussi la maîtrise d'œuvre est largement sollicité pour produire des images du projet, pour participer à des réunions internes et publiques pour rassurer, élus, maîtres d'ouvrage, riverains... et, maintenant que l'opération existe, toutes les délégations de visiteurs.

### 3. Qualité urbaine – Nicolas FAVET, *architecte*

Le projet urbain du quartier Saint-Jean-des-Jardins est l'expression concrète de deux politiques fortes de la Ville de Chalon-sur-Saône :

- l'une en matière d'habitat visant à attirer de nouveaux habitants pour inverser la tendance à la réduction actuelle de la population s'opérant au profit des communes périphériques,
- l'autre en matière d'environnement par une politique volontariste affirmée dans ses actions et programmes et dans l'élaboration des documents d'urbanisme.

La ZAC Saint-Jean-des-Jardins résulte de conditions favorables réunies pour initier une collaboration : un terrain disponible dans un ancien secteur de maraîchers, devenu jardins familiaux, un projet urbain et une volonté politique et technique de répondre à l'appel à propositions du PUCA qui a constitué un élément support.

Le potentiel du projet en terme d'image et d'attractivité et la réponse apportée au double objectif de la ville ont été portés par les élus et a contribué à leur appropriation de l'enjeu environnemental. Ses dimensions innovantes ont été appréciées par le service d'urbanisme. La consultation lancée auprès de bureaux d'études a permis de les convaincre et de créer une cohésion technique rassurante pour tous.

Ainsi, la volonté politique appuyée par une forte collaboration interne des services, concrétisée par les bureaux d'études, assure l'intégration d'une réflexion innovante sur l'habitat et les dimensions environnementales au projet urbain. La ZAC a été intégrée au PLU en cours de modification. Cette procédure a été portée par la SEM Val de Bourgogne. Plusieurs maîtres d'ouvrage y participent.

| Bilan zac                           | individuel | Collectif  | Total      | Maître d'ouvrage       |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------------------|
| ZAC Saint-Jean-des-Jardins - îlot 4 |            | 46         | 46         | Marignan               |
| ZAC Saint-Jean-des-Jardins          | 10         | 6          | 16         | BFCA                   |
| ZAC Saint-Jean-des-Jardins - îlot 1 |            | 14         | 14         | OPAC 71                |
| ZAC Saint-Jean-des-Jardins          | 22         | 8          | 30         | SCIC Habitat Bourgogne |
| ZAC Saint-Jean-des-Jardins - îlot 2 |            | 39         | 39         | OPAC 71                |
| ZAC Saint-Jean-des-Jardins - îlot 3 |            | 46         | 46         | CAPRI                  |
| <b>Total</b>                        | <b>32</b>  | <b>159</b> | <b>191</b> |                        |

| Bilan ZAC/VUD            | ZAC        | VUD       |
|--------------------------|------------|-----------|
| Logements collectifs     | 151        | 14        |
| Logements individuels    | 32         | 32        |
| Logements intermédiaires | 8          | 8         |
| Total                    | 191        | 46        |
| Locatif social           | 69         | 30        |
| Accession privée         | 122        | 16        |
| <b>Total</b>             | <b>191</b> | <b>46</b> |

#### 3.1. Les principes d'aménagement retenus : la volonté de s'intégrer dans son environnement

La ZAC Saint-Jean-des-Jardins et les terrains attenants constituent une opportunité exceptionnelle d'offrir des formes d'habitat alternatif. L'image de ce site est déjà fortement marquée par son aspect paysager et son passé de terres maraîchères. Il participe largement de la qualité urbaine du projet VUD.



Avant projet



Après projet

En outre, la ville s'est engagée dans une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE), traduite dans la conception du plan masse afin d'atteindre tous les objectifs ci-dessus annoncés.

L'impulsion de l'appel à projets « Villa Urbaine Durable » (VUD) lancé par le PUCA a permis de constituer rapidement une équipe ville, maîtrises d'ouvrage et architectes séduite par les objectifs du PUCA, correspondant aux attentes de la ville en terme d'exigences environnementales et de typologie d'habitat.

Le projet urbain a fait l'objet de développements conséquents simultanément au développement du projet VUD. A partir de ces études, un cahier des charges HQE a pu être élaboré fixant les engagements de l'aménageur et de l'acquéreur, sur les aspects environnementaux. Ce document, annexé à l'acte de vente, est signé par l'aménageur et l'acquéreur. Les maîtres

d'ouvrage sont associés à l'élaboration de ce cahier des charges et au plan masse d'ensemble. Une notice HQE est exigée dans l'instruction des dossiers de permis de construire ; ceux-ci sont visés par un expert environnemental (TRIVALOR). L'ADEME et le Conseil Régional à travers la convention PREMEDI ont financé ces études à 80%.

La mixité spatiale prévue initialement au plan masse n'a pu être totalement réalisée. Cette modification de l'organisation du plan masse résulte d'une demande des maîtres d'ouvrage de disposer d'une plus grande aisance en termes de gestion ultérieure mais aussi, par la proximité sur un terrain contigu d'une autre opération qu'espère mener BFCA. En outre, les maîtrises d'ouvrage craignaient des difficultés liées à un découpage plus fin du foncier, à la cohabitation propriétaire/locataire, aux déroulements de chantier et à des délais de procédure différents.

Les maîtres d'œuvre ont tenté, en vain, de dépasser cette juxtaposition des programmes, ne permettant pas une totale mixité spatiale comme prévue dans le programme de l'opération. Néanmoins, les petits collectifs en accession comprendront des T2 en R+2 destinés à des investisseurs, des T5 en R+1 à des propriétaires-occupants et des T2/T3 en rez-de-chaussée pour personnes âgées, accomplissant ainsi une autre forme de mixité plus sociale.

C'est la première opération VUD où les deux statuts de logements sont réalisés, offrant le même aspect extérieur et les mêmes prestations, exception faite de quelques finitions supplémentaires demandées par le maître d'ouvrage des logements en accession et de quatre garages accolés aux maisons. Mixer les logements de statuts différents dans une même localisation reste encore assez utopique en France, pour des questions de gestion et d'entretien des locaux communs.

### 3.1.1. La volonté de donner une identité positive du quartier

Des jardins familiaux ont été recréés au centre de l'aménagement, donnant son identité au quartier. Le site est structuré par une voie qui reçoit une circulation inter quartiers. Le site a été scindé en sept îlots permettant une offre de logements diverse dans les statuts et dans les formes : habitat individuel en accession et en location, appartement en accession et en location, habitat intermédiaire en location et en accession. Six offres sont donc disponibles. Une offre d'habitat diversifiée permet l'accueil d'une population diversifiée. Quatre opérateurs différents ont été sélectionnés pour leur expérience HQE.

### 3.1.2. La qualité paysagère

La majorité des espaces extérieurs est plantée. Des bandes et des surfaces de parking en evergreen sont largement créées. Une liste de végétaux à planter est fixée dans le cahier des charges. La composition paysagère a été particulièrement soignée et un paysagiste est intervenu pour donner une cohérence aux espaces publics. Le bambou sera présent à différents endroits.

La ville a largement pris en charge l'entretien et joue le jeu de la gestion. Tous les services sont associés et contribuent au projet. La limite de l'espace public est le nu extérieur des maisons. Malgré quelques aménagements, les objectifs généraux et principaux ont été atteints.



Planches de rendu, et opération livrée



### 3.1.3. Un chantier vert

Les travaux de VRD se sont déroulés simultanément au développement du projet et une charte HQE a été annexée aux documents de marchés. D'un point de vue opérationnel, le Coordonnateur Sécurité Protection Santé a eu une extension de mission pour assurer le suivi « chantier vert ». La récupération de déchets de chantier est limitée en Saône et Loire en raison des filières locales - le transport pénalisant alors largement de telles solutions - bien qu'il y ait plus de demande que d'offre. Le bureau d'étude spécialisé TRIVALOR a assuré un accompagnement des projets et la relation avec les promoteurs a été formalisée par cinq réunions de travail environ. Il n'y a pas d'architecte de ZAC.

### 3.1.4. La place importante donnée au mode doux

Pour les déplacements, la marche est favorisée grâce à des mails piétons dessinés à travers les jardins et entre les habitations. Ces cheminements se raccordent à ceux existants. Il a été procédé à une mise en cohérence et en continuité des cheminements existants et liaison avec le centre ville. Un paysagiste intervient sur l'ensemble des espaces publics de la ZAC.

Pour les transports en commun, en concertation avec la Communauté d'Agglomération, un arrêt de bus supplémentaire a été créé. Chaque habitation est située à moins de 300 mètres d'un arrêt de bus. Les constructeurs doivent en outre prévoir un panneau d'affichage pour les horaires de bus dans les points boîtes aux lettres. Cette liaison avec le centre ville a son importance également vis-à-vis de la clinique qui sera à terme la plus importante de Bourgogne, une « maison des spécialistes » étant d'autre part intégrée à la ZAC.

Une piste cyclable a été prévue le long de la voie principale. Des stationnements vélos accessibles, sécurisés et ouverts sont créés. Cette obligation qui figure dans le cahier des charges a d'ailleurs été élargie à l'ensemble du territoire de la ville dans le PLU.

Pour le transport automobile, une hiérarchie des voies a été établie entre une circulation inter quartier, une voirie de desserte des parkings et garages et des voies de service. L'ensemble des cheminements, y compris piétons et vélos, est raccordé sur le réseau principal.



Des réseaux piétons traversent tout le projet



Hiérarchie des différentes voiries du site

## 3.2. Les grandes directives pour la construction issues des principes d'aménagements

### 3.2.1. La forme de l'habitat et du bâti

Les formes d'habitat ont été conçues en vue de favoriser la qualité environnementale des logements (lumière naturelle, acoustique, apport solaires, confort d'été...). Une réflexion sur la densité a ainsi été menée pour éviter l'étalement urbain provoqué par l'habitat individuel, générateur de déplacements et donc d'émissions de gaz à effet de serre. La typologie proposée (habitat intermédiaire, habitat individuel dense, petit collectif) permet à la fois de répondre à la demande, d'économiser le foncier, de favoriser l'accès aux services et de limiter les déplacements tout en favorisant une qualité urbaine paysagère forte.

L'orientation des bâtiments a été étudiée de façon à privilégier les façades orientées sud et s'ouvrant sur les jardins. Grâce à une disposition bien étudiée, et malgré la forte densité, l'intimité est maintenue. En matière de matériaux et procédés constructifs, il est en particulier exigé d'utiliser des isolants sans CFC.

Les constructeurs se sont engagés à désigner un responsable environnement garant du tri des déchets de chantier

et du respect de la réglementation sur le bruit de façon à réduire les nuisances de voisinage. Une mission a été confiée au responsable SPS pour le chantier SCIC.

### 3.2.2. Gestion de l'eau

En s'inspirant de ce qui se fait individuellement pour les jardins potagers, il avait été initialement proposé de construire un dispositif collectif de captage et de distribution des eaux pluviales pour :

- l'arrosage collectif et privatif ;
- les WC des logements ;
- l'arrosage des jardins potagers ;
- constituer une réserve pompier.

L'eau à usage sanitaire n'a pas reçu d'autorisation ; n'ont été finalement été mis en œuvre que l'utilisation de l'eau pluviale recueillie et la réutilisation des puits

Par ailleurs, il est prévu de garder un maximum de porosité du sol. Ce dispositif répond également à un réel problème d'évacuation des eaux pluviales dans ce secteur de la ville et tente d'éviter des investissements lourds. Les architectes avaient proposé une trame de « châteaux d'eau » couplés avec des bâches-réservoirs enterrées répondant à cette approche et réalisant un « marquage » du territoire et la lisibilité du site. Les compléments devaient être assurés par pompage dans la nappe phréatique situé à 3 mètres de profondeur à partir des puits existants réalisés par les maraîchers. Le parti original de la proposition initiale de créer une trame de « château d'eau » collectant les eaux pluviales a été abandonné pour des questions de faisabilité technique et de difficulté à mettre en place un système de gestion.

### 3.2.3. Assainissement

L'objectif est de réduire la quantité et la pollution des eaux pluviales rejetées dans le réseau public. Les eaux sont prétraitées (principe de décantation primaire sur chaque avaloir, dessablement élémentaire). Pour limiter le débit rejeté, un bassin de rétention enterré sous les jardins familiaux a été prévu. Il collecte toutes les eaux urbaines et le trop plein des parcelles privées (volume de stockage : 265 m<sup>3</sup>) en permettant d'atteindre un débit de fuite de 15 l/s (habituellement, il est de 600 l/s).

### 3.2.4. Gestion de l'énergie

Initialement, l'équipe pensait que le chauffage urbain assuré par « CURCHAL » en co-génération présent sur le site ne pouvait obtenir la souplesse nécessaire pour desservir le logement individuel. Elle proposa donc de recourir à une solution intermédiaire au gaz semi-collectif pour des groupes de 4 à 5 logements ou gaz individuels pour les maisons.

Dans le développement du projet, une étude croisée énergie/pollution a été commandée par la ville au bureau d'études spécialisé Captair. Ces études ont permis de

comparer différentes énergies avec des critères à la fois économiques et environnementaux : chaudières au gaz, pompes à chaleur, chaudière bois.

Le bois est apparu comme l'énergie la plus intéressante. Initialement, la chaufferie bois devait être implantée à proximité de la ZAC à aménager pour la desservir exclusivement. Finalement, les débats avec le concessionnaire de réseau de chaleur «CURCHAL» ont permis de trouver une solution plus performante et plus globale. Il a été décidé d'utiliser le bois comme nouveau combustible à la chaufferie centrale des Aubépins et de raccorder les logements de Saint-Jean-des-Jardins au réseau de chaleur global.

Les avantages de la chaufferie bois collective :

- la future chaufferie bois se substitue à une partie du charbon et fioul lourd et permet ainsi d'obtenir une réduction globale des émissions polluantes (poussières, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) et des émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) ;
- par l'augmentation du réseau, la co-génération est confortée ; une plus grosse quantité de chaleur récupérée ;
- la filière locale bois est confortée.

La chaufferie bois représente une puissance de 4 mégawatts capable de couvrir environ 6% des besoins du réseau de chaleur. Sur les 13200 équivalents logements, plus de 1000 logements seront chauffés par le bois (ce qui est au-delà des besoins de la ZAC, 180 logements).

Le combustible utilisé sera constitué de plaquettes de bois, d'écorces, et de sous-produits de l'industrie de transformation du bois, les cendres pourront faire l'objet d'une valorisation agricole. Il est à noter que cette solution s'inscrit dans la politique environnementale générale de la ville mais constitue également une opportunité. Elle bénéficie de l'encouragement de la Fédération Nationale du Bois ; la Saône-et-Loire, quant à elle, est l'une des plus importantes ressources nationales en bois et possède une véritable « culture de la forêt ». Le Conseil Général et le Conseil Régional ont été impliqués en amont. En particulier, la région Bourgogne, par l'intermédiaire de l'association Association Régionale Bois-Bourgogne, a été très fortement moteur de la solution biomasse.

## 4. La qualité d'usage – Nicolas FAVET, *architecte*

### 4.1. Un programme qui donne les bonnes orientations

La ville a défini quatre types de logements à implanter sur l'ensemble de la ZAC :

- habitat intermédiaire locatif avec accès indépendant et prolongement extérieur (jardin ou terrasse) destiné aux jeunes ménages,
- habitat individuel groupé de type maison de ville en accession et/ou en locatif,
- maisons à patio en accession et/ou en locatif,
- petits collectifs sous forme de maison de parc en R + 2, R + 3 implantés dans un espace paysager.

La proposition Saint-Jean-des-Jardins répond à ces préoccupations : 46 logements dont 16 en accession et 30 logements en locatif. Sont compris dans les surfaces annexes : les celliers, placards, poubelles et abris de jardin.

### 4.2. Le plan masse participe à la définition des modes de vie

Le projet s'inscrit à l'intérieur de la ZAC Saint-Jean-des-Jardins dont il est la première réalisation : 46 logements de différents types sont proposés. La configuration très particulière du plan masse, en implantant des constructions entre deux murs anciens des parcelles maraîchères et la volonté municipale de densification du secteur ont conditionné la proposition logement. Hors emprise des jardins familiaux, la densité du programme VUD est de 35 logements à l'hectare (46 logements / 1,3 ha). A l'échelle de la ZAC, la densité est de 38 logements à l'hectare (191 logements / 5 ha). L'architecture est contemporaine.

Le plan masse comprend deux parties très distinctes et très complémentaires :

- un ensemble paysager au nord comportant :
- les jardins potagers
- les jeux collectifs,
- les abris de jardins;
- et les garages, construits comme des «petites boîtes en bois» : les toitures des garages sont végétalisées pour soigner les vues depuis les logements et introduire un premier essai de végétalisation de toitures à Chalon-sur-Saône ; les 30 garages individuels, fermés, sont volontairement séparés des habitations pour éviter le stationnement anarchique que l'on connaît quand les garages, à l'origine accolés aux maisons, deviennent rapidement affectés à d'autres usages.

- l'ensemble d'habitations implanté au sud dans une bande de terrain d'environ 40 mètres de large et délimitée au Nord et au Sud par des murs, vestiges de l'ancienne utilisation maraîchère du site ; les parcelles d'une surface comprise entre 95 et 200 m<sup>2</sup> s'ouvrent sur un espace public central qui n'est accessible qu'aux piétons et véhicules de service.



Garages et stationnements à l'air libre en evergreen

Diverses options de plan masse ont été étudiées en particulier pour ce qui concerne les stationnements afin d'éviter que les véhicules ne traversent la zone du projet. Face à l'opposition des exploitants des jardins potagers, les garages initialement répartis dans la zone de jardins familiaux sont finalement concentrés le long de la rue. Des poches de stationnements sont proposées pour les autres logements.

Le nombre de places de stationnement est limité. Pour la partie locative, la moyenne est de neuf garages et neuf places visiteurs pour dix logements, sur le principe suivant :

- les T2 n'ont pas de garage,
- les T3, T4 et T5 ont un garage par logement et un emplacement visiteur.

Pour la partie accession, tous les logements ont un garage, et il existe une place visiteurs pour quatre logements. Le projet reste sans voiture en cœur d'îlot.

### 4.3 Diversité et mixité de l'offre logements

Neuf types de logements sont proposés, élaborés par quatre architectes différents dans un cadre défini par la municipalité. Au delà d'une simple réponse, ce programme apporte une diversité architecturale au site. Tous les types de logements sont représentés :

- le programme locative comporte 4 T2, 7 T3, 12 T4, 7T5,
- les 10 logements en accession sont répartis en 3 T4 et 7 T5



#### 4.4. Qualité de la conception et usage

La démarche des architectes prend en compte les objectifs de qualité d'usage imposé parmi les objectifs de VUD. Elle a répondu conjointement :

- au désir d'individualité par le soin apporté à la conception intérieure et extérieure des logements :
- accès principal au Nord, accès secondaire à l'arrière dans la cour/jardin,
- les pièces extérieures à caractère de cour-terrasse / jardin sont très privatisées par la configuration du bâti ; elles accueillent les activités extérieures de proximité : séchage du linge, repas, réception, bricolage, etc...
- à la volonté de la ville de créer de «l'être ensemble» par la conception d'espaces extérieurs collectifs dédiés aux usages piétons ; c'est notamment pourquoi les garages sont séparés des logements pour éviter le stationnement anarchique
- aux besoins variés des familles (mères célibataires, familles recomposées, jeunes couples, personnes âgées, locataires, propriétaires, etc...) qui induisent une grande variété des logements,
- aux besoins « d'aujourd'hui » inscrits dans l'architecture intérieure :
- la conception de plans tournants dans les rez-de-chaussée pour éviter l'effet couloir, change de la traditionnelle séparation cuisine/séjour indépendant. En complément nécessaire, la création d'une pièce sur séjour à usage de salon calme, lieu pour l'informatique, chambre d'appoint, ... est possible,
- la possibilité d'agrandir la maison (+ 1 ou 2 pièces) sans travail important de gros oeuvre (utilisation du mitoyen),
- la création d'une salle de bains conçue comme une véritable pièce à vivre, très lumineuse et ouvrant sur une porte fenêtre sur l'extérieur (terrasse ou jardin).
- rangements intérieurs en nombre (dressings, cellier, placard) et extérieurs (mobilier, vélo, abri à bois, etc.), et notamment les placards poubelles pour commencer à trier les ordures à la maison
- les plans des logements modifiables (pas de porteurs internes, uniquement des cloisons)

Les logements et maisons sont relativement grands (surface moyenne de 95 m<sup>2</sup> en accession et 80 m<sup>2</sup> en locatif) et correspondent à des surfaces compatibles aux besoins des familles. La diversité des surfaces des parcelles de 95 à 208 m<sup>2</sup> :

- type 2 d'environ 54,73 m<sup>2</sup> + terrasse 12,82 m<sup>2</sup>
- type 3 d'environ 73 m<sup>2</sup>
- type 4 de 86 à 90 m<sup>2</sup> avec et sans terrasse (13,75 m<sup>2</sup>)
- type 5 d'environ 99 m<sup>2</sup> avec terrasse de 13,75 à 21,74 m<sup>2</sup> et /ou avec/sans balcon
- type 4 RDC de 124 m<sup>2</sup>
- type 5 R+1 d'environ 145 m<sup>2</sup>

Les différents logements sont proposés par type avec différentes possibilités d'évolutions :

- A - Type 4 à R + 1 agrandissable en T6 sur 2 niveaux
- B - Type 3 à RdC agrandissable en T4
- C - Type 5 à R + 1 avec terrasse fermable à l'étage sur jardin
- D - Type 2 emboîtés sur R + 2 : un avec jardin, un avec terrasse
- D - Type 3 sur R + 1 groupement en bande avec terrasse fermable à l'étage
- D - Type 5 sur R + 2 groupements en bande avec jardin et terrasse sur jardin
- E - Type 3 à RdC avec jardin et terrasse transformable en véranda
- E - Type 4 à RdC avec jardin et terrasse transformable en véranda
- E - Type 5 à R +1 avec jardin et terrasse transformable en véranda

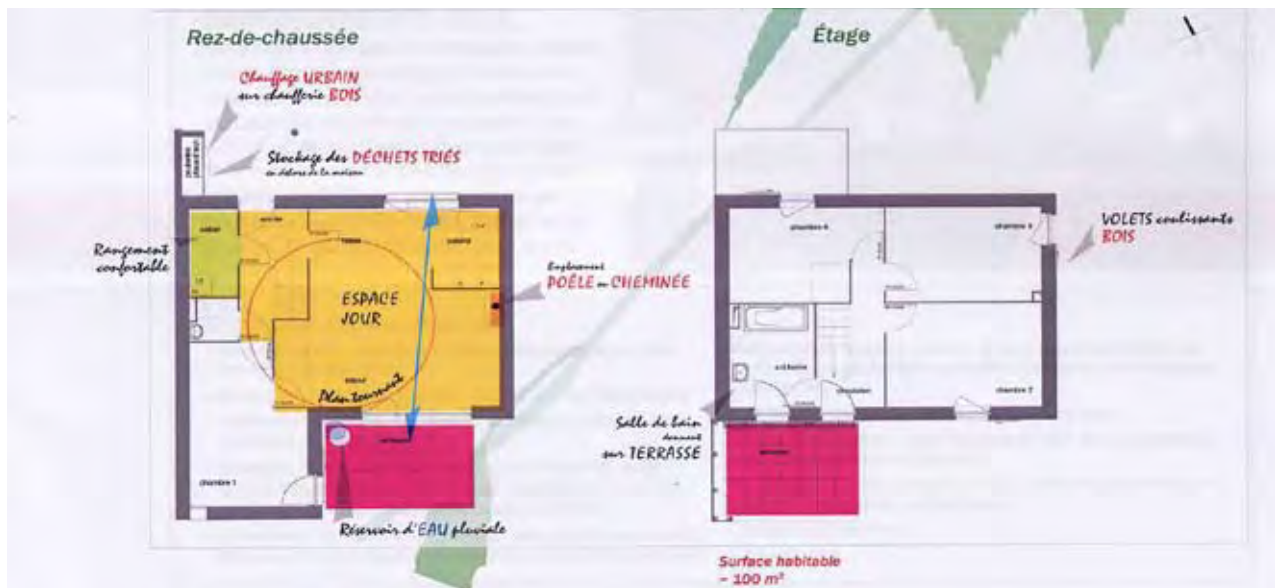


Plan tournant autour de l'escalier

La lumière naturelle est travaillée qualitativement et quantitativement. Un travail de transparence permet d'augmenter l'impression d'espace, la double orientation du séjour permet de varier la qualité des lumières, les apports solaires sont favorisés par l'orientation sud-sud-est du séjour protégé des apports solaires d'été par un auvent simple.







### Expression plastique, volumétrie

La volonté des architectes est de dégager une unité architecturale du projet au milieu d'un quartier où tous les styles sont présents (pavillons, barre, immeubles de bureaux, collège, clinique, etc...) : identité volumétrique, pentes identiques. Les volumétries sont soulignées par des dégradés de teintes pastel de l'ocre au beige pour les façades, par l'utilisation du bois (mélèze thermo huilé) pour les volets et les acrotères. La combinatoire des types de logements du plan masse permet de varier les volumétries pour présenter l'opération sous forme de sous-ensembles ponctués par les deux traversées piétonnes et les trois petits immeubles à R + 2 des logements de type D. Les éléments particuliers : chambres supplémentaires excroissances, celliers, placards extérieurs, etc. sont habillés en bois comme les abris et garages alignés devant la voie nord.

Mais l'image n'est pas simplement due qu'à des choix plastiques ; elle découle naturellement des choix du plan masse, des exigences environnementalistes et des compromis avec des exigences des riverains. Les toitures monopente en bacs acier sont intégrées à tous les bâtiments et leurs côtés habillés en clin bois. Celles-ci sont orientées vers le sud pour récupérer les eaux pluviales et sont à faible

pente pour éviter l'effet pignon. De couleur gris patiné, elles ne seront pas visibles depuis la rue ; seule la partie en bois est visible et s'intègre dans la volonté globale de faire la part belle au bois (volets, garages, cabanons, excroissances et claustras bois). Loin de dénaturer le projet, l'intégration de toitures donne une richesse volumétrique au projet d'ensemble.

Le travail du végétal accompagne les intentions architecturales du projet. Il s'harmonise avec les intentions paysagères développées par la S.E.M. pour l'ensemble de la Z.A.C. Chaque parcelle, plantée en pelouse, accueille un arbre fruitier différent pour chaque maison (conservatoire d'arbres fruitiers variétés anciennes). Les limites entre les parcelles sont constituées par des murs en maçonnerie enduite. Les limites entre parcelles et domaine public sont constituées d'un grillage en acier laqué sur poteaux métalliques doublé côté extérieur par une haie. La toiture des garages est plantée de graminées. Une nappe flottante de vigne sur fils tendus est prévue entre les garages. Les parkings entre garages sont sur gazon de type evergreen. Les entrées des maisons des îlots 1 et 2 reçoivent également une pergola plantée de vigne.

## 5. Qualité environnementale - Nicolas FAVET, *architecte*

Les 20 hectares d'anciens terrains maraîchers situés dans le quartier Saint-Jean-des-Jardins à proximité du centre, offrent à la ville une opportunité de taille pour développer son attractivité résidentielle tout en respectant les exigences de développement durable. La collectivité a choisi d'y proposer un habitat de qualité qui conserve l'identité et le charme des jardins. Une première approche de la qualité environnementale a été réalisée grâce à la méthode des 14 cibles HQE. Habituellement, cette démarche est conduite à l'échelle d'un bâtiment. Or, à Saint-Jean-des-Jardins, elle concerne l'analyse d'un quartier entier. En particulier, la réflexion conduite à l'échelle urbaine sur l'énergie a permis de faire émerger une solution de chauffage urbain partiellement biomasse.

### 5.1. l'utilisation de la Démarche HQE

A l'échelle de l'opération VUD, la conception des bâtiments est issue d'une approche bioclimatique traditionnelle avec prise en compte de la démarche HQE. Les réponses apportées sont pour l'essentiel de l'ordre du plan masse et de la morphologie même des bâtiments. Il est ainsi difficile de dissocier les qualités architecturales, spatiales, typologiques et environnementales. L'équipe n'a pas travaillé avec un consultant (conseil HQE) extérieur mais a adopté une approche empirique, non techniciste. L'architecte, également de formation ingénieur thermicien, garantit la bonne conception passive de l'ensemble. Néanmoins un bureau d'études thermique AET Michel Pacaud a accompagné le projet.

| Maîtriser les impacts sur l'environnement extérieur        |  | Créer un environnement intérieur confortable et sain |                                       |
|--|--|--|---------------------------------------|
| Eco-Construction   | Eco-Gestion                              | Confort  | Santé                                 |
| 1. Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement | 4. Gestion de l'énergie                  | 8. Confort hygrothermique                            | 12. Conditions sanitaires des espaces |
| 2. Choix intégré des procédés et produits de construction  | 5. Gestion de l'eau                      | 9. Confort acoustique                                | 13. Qualité de l'air                  |
| 3. Chantiers à faibles nuisances                           | 6. Gestion des déchets d'activité        | 10. Confort visuel                                   | 14. Qualité de l'eau                  |
|  | 7. Gestion de l'entretien et maintenance | 11. Confort olfactif                                 |                                       |

#### Les 14 cibles HQE

Au regard de la démarche HQE, l'accent a été mis sur :

- 3 cibles principales :
- CIBLE 01 (Relation Harmonieuse des Bâtiments avec leur Environnement Immédiat)
- CIBLE 02 (Choix Intégré des Produits, Systèmes et Procédés de Construction)
- CIBLE 04 (Gestion de l'Energie)

- 3 cibles secondaires :
- CIBLE 05 (Gestion de l'Eau)
- CIBLE 06 (Gestion des Déchets d'Activité)
- CIBLE 13 (Qualité de l'Air)

### 5.2. les Cibles principales

#### CIBLE 01 (relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat)

Les architectes, par une analyse sensible du site existant, ont pu mettre à profit les avantages de la parcelle tout en proposant de pallier aux inconvénients :

- le projet propose une revégétalisation du site en plantant des arbres et des haies pour délimiter les espaces et donner de l'ombre l'été ;
- les constructions résiduelles dont les murs de clôture des jardins ont été supports du plan masse ;
- une voie centrale est recrée pour recevoir les services urbains inexistantes dont une ligne de transport en commun ;
- en terme de ressources locales, les puits sont mobilisés pour les jardins familiaux.

L'organisation de la parcelle va dans le sens de la création d'un cadre de vie agréable :

- **en terme d'ouverture sur le quartier** : le plan masse proposé vise à assurer les continuités urbaines, paysagères, végétales, piétonnes et automobiles, avec les quartiers voisins et à utiliser au maximum les traces existantes : parcellaire, murs, cheminements, puits, terre végétale. Les maisons seront implantées sur deux murs parallèles traces du parcellaire maraîcher préexistant autour d'une espace vert central,
- **en terme de plan masse** : organisation en longueur et voiries transversales pour assurer la tranquillité des espaces réservés aux enfants et aux piétons, secteur résidentiel sans transit, pas d'aéroport ni de voie ferrée à proximité, imbrication des garages et des jardins potagers, minéralisation minima du sol, voirie de desserte avec bandes herbeuses plantées, haies végétales épaisses,

- en terme de conception des bâtiments : maisons vitrées majoritairement côté sud-sud-est pour un meilleur captage thermique, ombres portées majoritairement sur cheminements d'accès aux maisons.

### **CIBLE 02 (choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction)**

Cette cible a notamment porté :

- d'une part sur la conception globale des bâtiments : l'adaptabilité et durabilité des bâtiments, notamment les plans modulables à l'intérieur, maisons extensibles prévues dès la conception ;
- d'autre part sur les procédés de construction, l'objectif étant une déconstruction produisant un minimum de déchets :
  - réalisation des plate formes d'assise des bâtiments avec des déchets de chantier recyclés à l'usine de Saint Marcel (Commune voisine de CHALON SUR SAONE) ;
  - les parties chauffées sont réalisées en monomur de brique alvéolaire de 37,5 cm éliminant les ponts thermiques conformément à la RT2000 et assurant le confort d'été, les parties non chauffées sont réalisées en monomur de 20 cm ;
  - l'isolation extérieure initialement prévue en laine de cellulose est réalisée en laine de roche et laine minérale ;
  - la couverture en bac acier sur charpente mono pente favorable au confort d'été ;
  - les menuiseries sont en bois avec double vitrage à lame d'argon.



Des bâtiments construits en monomur

### **CIBLE 04 (gestion de l'énergie)**

Les principes proposés se situent dans le prolongement des idées mises en oeuvre dans les opérations L.Q.C.M. (Logement à Qualité et Coût Maîtrisés), programme d'expérimentation du PUCA, et bénéficient des expériences capitalisées lors des réalisations effectuées dans le cadre de ces programmes par l'équipe de maîtrise d'oeuvre. Mais la gestion de l'énergie a aussi fait l'objet d'études détaillées par l'équipe de maîtrise d'oeuvre dans un premier temps et par la ville de Chalon-sur-Saône dans un second temps.

### **Proposition initiale : des «mini chaudières» collective**

L'équipe de maîtrise d'oeuvre a procédé à une conception bioclimatique d'ensemble dont les dispositions ont été symbolisées par la formule : «Peau isolante, cœur chaud». Très vite, le projet s'est porté sur la production de chaleur collective du chauffage et de l'eau chaude sanitaire, pour minimiser la maintenance : une des premières propositions proposait une chaudière collective gaz par groupe de quatre logements. Ce principe permettait une simplification extrême de la génération de chaleur allié à une augmentation des rendements de production et de distribution. Le choix d'un régime de production uniformisé à 60° permettait alors de supprimer totalement la régulation du circuit primaire, en augmentant les rendements de production et d'émission des corps de chauffe et en diminuant les pertes en lignes. L'appareillage à entretenir en local technique était limité à la chaudière et au circulateur principal.

L'avantage de ce système semi-collectif permettait d'individualiser le contrôle de l'énergie par l'occupant : des satellites de type chauffage individuel centralisé qui, à partir du fluide primaire collectif à 60° dispensé, permettent localement la production d'eau chaude sanitaire individuelle et la régulation/programmation du chauffage, avec possibilité de comptage individuel.

L'efficacité de ce type de production de chaleur est en lien avec l'organisation du plan masse et de la forme urbaine. La compacité du plan masse, maisons en bande, ainsi que celle de chaque logement optimise le système :

- la compacité du réseau primaire de distribution de chaleur permet de minimiser des pertes en ligne : la disposition des logements en bande permet au réseau primaire très fortement isolé de passer en droite ligne depuis le local technique sous dallage ;
- la compacité est également recherchée dans le réseau secondaire de distribution pour augmenter le rendement de distribution : les radiateurs à basse température (régime 60° - 45°) sont disposés non pas en façade mais au cœur du logement : l'accroissement de déperdition occasionné par un flux convectif passant le long d'un vitrage est ainsi éliminé. Cette disposition est aussi rendue possible par la position des entrées d'air (voir qualité de l'air).

Pour le confort d'été, il était proposé des murs masse (briques G et/ou isolation par l'extérieur sous vêtements bois, et des auvents bois sur les baies vitrées sud) pour éviter les surchauffes d'été. Cette dernière proposition est en négociation avec la SCIC sur demande des locataires

### **Solutions finalement adoptées sur le projet final**

Les études conduites à l'échelle de l'ensemble de la ZAC ont amené la ville à opter pour une extension / amélioration de la chaufferie centrale et à choisir un chauffage central urbain partiellement assuré par de la biomasse

(bois). La possibilité d'installer un poêle à bois grâce à un conduit prévu est maintenue. Le recours à des panneaux solaires pour la production d'ECS a été rejeté en raison de leur coût. La volonté d'utiliser la ventilation naturelle s'est heurtée au contexte réglementaire qui s'y oppose. Une ventilation mécanique contrôlée hygro-réglable traditionnelle est donc prescrite.

### 5.3. les Cibles secondaires

#### CIBLE 05 (gestion de l'eau)

Outre la gestion individuelle de l'eau potable dans un dialogue avec les occupants sur la limitation de la consommation d'eau (compteur individuel par logement, appareils sanitaires économes en eau : commande double 3 à 6 litres pour les WC, mitigeur, réducteur de pression de 3 bars), il est prévu la récupération, le stockage et la distribution collective de l'eau de pluie via une gestion municipale pour les arrosages public et privé, la réserve pompier. Le stockage sur le site permet aussi de diminuer les débits avant rejet aux réseaux du quartier comme un stockage tampon. Mais la réglementation actuelle n'a pas permis d'utiliser cette eau dans les WC et dans l'installation de chauffage.

En phase PC, le stockage des eaux pluviales de toiture des logements collectifs et des maisons individuelles a été étudié pour satisfaire les besoins d'arrosage des espaces verts, l'objectif étant de diminuer fortement les consommations d'eau potable.

La sélection des végétaux permet de réduire au maximum les besoins d'arrosage. Une liste de végétaux figure dans le cahier des charges. Un soin particulier est apporté au nivellement de ces espaces afin d'y conserver les ruissellements issus des cheminements piétons-vélos.



Au premier plan, les cuves pour la récupération de l'eau de pluie

#### CIBLE 06 (gestion des déchets d'activité)

La gestion des déchets s'inscrit dans la politique de la communauté d'agglomération basée sur un pré-tri à domicile. Les dispositions sont les suivantes :

- chaque maison possède un placard extérieur pour les poubelles du tri sélectif,
- des points de déposes dans les poubelles collectives sélectives sont aménagés à proximité des passages automobiles,

- composts individuels pour les déchets organiques dans les jardins potagers.

#### CIBLE 13 (qualité de l'air)

Pour augmenter la qualité de l'air intérieur, les bouches d'entrées prennent l'air neuf en zone calme, pour prendre de l'air extérieur sain, en combles ou au sol et sont positionnées en plafond au-dessus des radiateurs, où l'air neuf amené se mélangera au flux d'air chaud issu de la convection. L'objectif est que les utilisateurs, moins gênés par cet air neuf, n'aient plus tendance à obstruer les entrées d'air comme on le constate actuellement.

### 5.4. les réflexions sur les autres cibles

#### CIBLE 03 (chantier à faibles nuisances)

L'impact sur le voisinage est limité car c'est l'une des premières opérations de la ZAC, si ce n'est un peu plus loin, au sud, où se situent la poste et la gendarmerie. Le chantier n'utilise pas non plus de matériel sophistiqué, pas de grue notamment. Les déchets de chantier ont été traités à la nouvelle centrale de gestion de déchets de chantier à Saint-Marcel. L'enjeu réel de cette cible était de voir si les PME joueraient le jeu du tri. Des prescriptions relatives au tri des déchets sont intégrées aux descriptifs.

#### CIBLE 07 (gestion de l'entretien et de la maintenance)

Si cette cible est citée, on reste sur l'intention «choix de matériaux robustes et à faible entretien».

#### CIBLE 08 (confort hygrométrique)

Au delà de la qualité thermique de l'enveloppe et d'un choix performant d'énergie, cette cible permet de rappeler l'importance de la relations avec l'extérieur dans toutes les pièces même pour les salles de bains, au delà du toit masse conservant inertie et hygrométrie, des parois masse et de la ventilation mécanique contrôlée.

#### CIBLE 09 (confort acoustique)

Une isolation conforme entre logements est assurée. C'est un point qui est à souligner dans la mesure où la conformité acoustique entre logements par des briques monomur a laissé des doutes aux contrôleurs techniques, n'ayant actuellement pas de références. La configuration des plans de logement assure aussi une certaine étanchéité acoustique aux espaces extérieurs de proximité (murs masse). De même, peu de terrasses sont côte à côte, ce qui permet de limiter les nuisances, comme la limitation des sources de bruit extérieur (pas de circulation routière), la proximité des jardins apportant un confort acoustique naturel.

En phase PC, une séparation des voitures et des habitations est maintenue malgré les différentes versions de plans masses envisagées pour regrouper l'habitat autour

d'un espace vert collectif. Les voies automobiles (est-ouest) sont traversantes. Les espaces publics piétons, vélos sont est-ouest. Le passage des véhicules de service trouvera sa place le long des deux murs limites de la surface bâtie. Le profil de ses voies de 3 m de large (1,50 m enrobé, 1,50 m evergreen ou autre) interdit le stationnement de longue durée sur ces dessertes.

#### **CIBLE 10 (confort visuel)**

Ce travail s'applique au plan des logements permettant de larges vues sur l'extérieur immédiat, mais avec peu de vues lointaines. Cela permet aussi de profiter de la lumière naturelle, et notamment des fenêtres à l'est dans les salles de bains pour le soleil du matin. Les baies sont de grande dimension évitant les contrastes trop forts entre pénombre et source de lumière, limitant l'éclairage artificiel normal à basse consommation.

#### **CIBLE 11 (confort olfactif)**

Le plan masse et le choix final d'énergie ne limite les gaz d'échappement ni des voitures, ni des chaudières à ventouse ou pulsatoire. Mais d'autres mesures permettent de limiter les nuisances : siphonage fréquent des réseaux d'assainissement, poubelles à l'extérieur du logement, arbres fruitiers et haies fleuries odorantes.

#### **CIBLE 12 (conditions sanitaires)**

Chaque logement est accessible par les véhicules de secours. Les aménagements sont accessibles aux personnes à mobilité réduite, tout comme les salles de bains, cuisine et chambre permettent le passage de fauteuils roulants. Les produits nocifs ou difficiles d'entretien ont été écartés :

plomb, moquette. Le plan a autant que possible privilégié le confort sanitaire des occupants : deux WC pour les duplex, grandes salles de bain.

### **5.5. Conduite des marchés de travaux**

Les marchés ont été passés en lots séparés. A la demande de la SCIC, deux lots maçonneries ont été consultés : traditionnel (maisons) d'une part et petit collectif d'autre part, chacune des typologies appelant des types d'entreprises spécifiques. Des marchés distincts sont passés pour BFCA et la SCIC. BFCA n'a pas su profiter des marchés déjà engagés par la SCIC pour mener une négociation sur ses propres marchés. Au niveau de la SCIC, imposer les spécificités du projet en interne et notamment aux services de gestion a présenté des difficultés.

Le premier bâtiment livré dans la ZAC est celui de la SCIC avec début de travaux fin 2004. Les offres ont été analysées en mars 2005 et un dépassement sensible des coûts d'objectifs (en grande partie en raison du gros œuvre et de la pose des briques monomur) a amené la maîtrise d'ouvrage à négocier avec les entreprises et revoir certaines prestations préalablement à la signature des marchés. Les modifications n'ont pas eu d'incidence réelle sur les objectifs de l'expérimentation : réduction de la hauteur des murets de clôture, remplacement du pin Douglas autoclave par du contreplaqué rainuré, les cabanons, garages et pare-vue sont réalisés en pin autoclave à l'huile de lin sous vide, les stores wagon sont supprimés pour toutes les cuisines, réduction des surfaces de dalles en terrasse, les pergolas de terrasses sont supprimées.



## 6. L'économie du projet - Josette Sampieri, économiste

### 6.1. La méthode d'analyse

Dans le cadre de l'évaluation du programme Villa Urbaine Durable, a été mis en place un suivi économique des opérations afin de mesurer les différentes sources de surcoûts liées au développement durable, notamment celles relevant de :

- la qualité architecturale (soin des orientations, position et taille des ouvertures, qualité du traitement des masques architecturaux...),
- la qualité de construction (isolation extérieure ou répartie, isolation des combles, efficacité thermique des ouvertures...),
- les performances des équipements et l'utilisation d'équipements plus sophistiqués.

Néanmoins une analyse plus fine, tenant compte de la qualité du foncier, des frais financiers, des marges et des frais de commercialisation a semblé nécessaire pour qualifier le coût économique réel de la qualité imposée par le développement durable, en essayant d'isoler les aides accordées : aides directes, aides indirectes.

Pour chaque opération, les parties locative et en accession à la propriété ont été analysées indépendamment, leur logique économique répondant à des critères différents. Dans un second temps, ces données économiques ont fait l'objet d'une mise en perspective par comparaison à un système de référence constitué d'un double panel d'opérations :

- les opérations du programme expérimental LQCM (Logement à Qualité et Coût Maîtrisés) qui se donnaient comme objectif une réduction significative des loyers et des charges dans le respect du confort d'usage.
- des opérations «normales» prises au hasard dans le champ de la promotion classique.

Bien que ces comparaisons portent sur des opérations dont la taille, le contexte et les prestations sont différentes, elles permettent cependant d'établir des tendances significatives sur la performance économique des opérations VUD.

### 6.2. Le Bilan économique de la partie locative du programme

#### Le coût de construction

**Coût de construction exprimé au m<sup>2</sup> utile : 880,55 €**

**Moyenne LQCM : 969 €**

**Moyenne 10 opérations Bouches-du-Rhône : 1028**

#### Commentaire :

- Coût global de construction dans la moyenne basse par rapport aux autres opérations VUD 1.
- Lot gros-œuvre plutôt plus élevé, en raison de l'incidence des monomurs qui renchérit de 20% le montant de gros-œuvre.  
Economie sur les postes cloisons-doublages et plomberie chauffage.
- Performance de l'enveloppe
  - Monomurs brique pour les murs extérieurs.
  - Double vitrage avec lame d'argon.
  - Volet bois.
  - Suppression des terrasses végétalisées.
  - Habillage partiel en bois.
- Equipements performants, dont :
  - souche de cheminée pour poêle à bois.
  - raccordement à un chauffage urbain bois.

L'opération VUD de Chalon est moins chère que les opérations LQCM et celles issues de la promotion privée. Les dispositifs favorables à la performance environnementale des logements (matériaux de construction et d'équipements, récupération des eaux pluviales, chaudière au bois) n'ont pas impacté de façon significative le coût de construction global, les surcoûts de certains postes étant compensés par d'autres.

Le coût environnemental ne porte pas tant sur la construction que sur le temps consacré au montage, en particulier dans la programmation, la négociation avec la maîtrise d'œuvre et les entreprises. Ainsi, les études de faisabilité sont plus détaillées, mais permettent des choix plus raisonnés et incitent à nouer de nouveaux partenariats financiers autour de la qualité environnementale.

La diminution du coût de construction résulte souvent d'un report sur d'autres postes du bilan ou sur l'investissement d'autres acteurs. C'est le cas de Chalon-sur-Saône, dont le coût de raccordement à la chaudière bois collective a été imputé à l'aménagement et non à la construction, allégeant d'autant le lot plomberie/chauffage.

Le mode de construction des annexes peut aussi considérablement alourdir le coût et expliquer en partie certaines différences. Ainsi, les opérations les plus chères sont celles où les parkings sont enterrés ou semi-enterrés. A contrario, les opérations les moins onéreuses font le choix de dissocier les logements des stationnements, souvent installés en aérien. C'est le cas de Chalon-sur-Saône où les parkings aériens en structure légère en bois et toiture bac acier végétalisée n'impliquent pas de fondations particulières.

### La charge foncière

La charge foncière intègre le prix du terrain, le coût des VRD et des postes annexes liés au foncier telles que les taxes, l'étude de sol et les honoraires du géomètre. Elle correspond, soit au prix d'un terrain équipé, soit à la somme des postes permettant au maître de l'ouvrage d'acquérir et d'équiper le terrain. La charge foncière de référence correspond au plafond pris en compte au niveau réglementaire pour définir la notion de surcharge foncière permettant l'obtention de subventions spécifiques.

### Charge foncière

**charge foncière au m<sup>2</sup> utile :** 172,78 €

**valeur foncière de référence :** 130,00 €

#### Commentaire :

- Le terrain a été acheté équipé à la Ville, la SEM de Bourgogne en est l'aménageur. Le coût est de 14 000 €. Le coût de la parcelle destiné au locatif est inférieur au prix de celle destinée à l'accession (16 000 €).
- Les retards dans la livraison des terrains équipés sont une cause de perte de loyer pour le bailleur.
- Densité importante pour du logement individuel 0,50 de COS avec des parcelles de terrain de 95 à 200 m<sup>2</sup>.
- Récupération individuelle des eaux de pluie pour satisfaire aux besoins d'arrosage des jardins.
- Raccordement à un réseau de chaleur collectif à énergie bois.
- Chaque maison possède un placard extérieur pour les poubelles et le tri sélectif.
- Parkings réalisés en Evergreen.

Le prix du foncier de Chalon-sur-Saône est au-dessus de la valeur de référence, car le bilan de l'aménagement inclut le raccordement à la chaudière bois collective. C'est une manière détournée d'alléger le coût de construction pour les opérateurs, en faisant porter ce coût sur celui de l'aménagement, ici à la charge de la collectivité.

### Bilan du locatif

| Descriptif de l'opération                             |                      |
|---|----------------------|
| nb de logements                                       | 30                   |
| individuels   | 30                   |
| collectifs  |                      |
| <b>total</b>  | <b>30</b>            |
| surface habitable totale                              | 2 495 m <sup>2</sup> |
| surface utile totale                                  | 2 739 m <sup>2</sup> |
| <b>Prix total au m<sup>2</sup> utile</b>              | <b>1 326,19 €</b>    |
| charge foncière au m <sup>2</sup> utile               | 170,96 €             |
| coût de construction au m <sup>2</sup> utile          | 880,55 €             |
| honoraires et frais divers ht au m <sup>2</sup> utile | 274,68 €             |
| assurance et divers                                   |                      |

Le dépassement du coût prévisionnel rend difficile l'équilibre de l'opération, même en récupérant les fonds propres sur 25 ans. Cette opération présente cependant des prestations élevées sur le plan environnemental. Le retard de livraison des VRD fut générateur de surcoûts. Une possibilité d'extension des logements a été ménagée en laissant un tenon disponible.

### 6.3. Etat d'avancement de l'accession

#### Etat d'avancement du projet en mars 2007

- 7T5 de 105 m<sup>2</sup> prix de vente 237.000€
- 3T4 de 102 m<sup>2</sup>
- prix de vente 226.000€ (prix supérieur au prix du marché local qui se situe autour de 180.000 à 190.000€ la maison)

10 maisons sont réalisées . La fin du programme est en attente de leur commercialisation.

#### Historique :

La ville souhaite maintenir sur Chalon une population de primo-accédants.

L'objectif était de vendre des maisons à moins de 200.000 € . Les prix de revient ont généré un accroissement du prix de vente.

#### Développement durable :

Les prestations, à quelques aménagements intérieurs près, sont les mêmes que pour le logement locatif, sauf les menuiseries bois qui ont été remplacées par des menuiseries aluminium.

L'architecture et l'utilisation du mono-mur ont engendré des coûts de gros œuvre trop élevés. Le prix se situe au dessus du prix du marché local et les accédants ne peuvent payer les surcoûts liés au développement durable

**Coût de construction m<sup>2</sup>/SH en HT :** 1.142 €

Le programme en accession peine à être commercialisé, bien que le prix au m<sup>2</sup> de l'opération soit dans la fourchette des produits commercialisés par la promotion privée. La justification de la mévente ne tient pas à l'économie même de la construction, mais plutôt à une inadéquation du produit au marché.

Plusieurs raisons peuvent être avancées. Lors du lancement du programme VUD, ce sont surtout les bailleurs sociaux qui ont été moteurs ; les promoteurs, quant à eux, n'ont pas réalisé de véritables études de marché. Aussi, aujourd'hui, la clientèle reste difficile à trouver :

- les clients à la recherche d'une maison individuelle souhaitent des T3 ou T4 agrandissables en T5/T6, alors que la plupart des opérations VUD en accession proposent de grands logements sans possibilité réelle d'extension, malgré les évolutivités possibles des espaces intérieurs. D'où un investissement souvent considéré comme trop important par les clients potentiels, majoritairement composés de primo-accédants aux moyens limités ;
- la maison de ville et l'habitat intermédiaire de type « Villa Urbaine Durable » constituent une alternative au logement collectif plutôt qu'à la maison individuelle traditionnelle. A l'heure actuelle, les promoteurs ne savent valoriser ni la proximité des équipements et services urbains liés à ce type de programme, ni ses qualités environnementales ;
- les programmes en accession côtoient ceux en locatif, porteurs de l'image du logement social ;
- la grande taille des logements rebute les investisseurs institutionnels, en raison d'une répercussion trop lourde du prix d'achat sur le montant des loyers.

|  |                               | 2006                                    |   |
|--|-------------------------------|---|---|
|  |                               | Prix de vente des maisons individuelles | Prix des logements collectifs au m <sup>2</sup> |
| <b>Bourgogne</b>                         | <b>nb de logements vendus</b> | 432                                     | 1082  |
|  | <b>Prix de vente</b>          | 182 700,00 €                            | 2 434,00 €                                      |
| <b>Opération VUD de Chalon-sur-Soâne</b> |                               | 226 000,00 €                            |   |



## 7. Conclusion - Franck FAUCHEUX, *chargé de projet au PUCA*

L'opération de Chalon-sur-Saône a proposé une réponse riche aux objectifs promus par le programme VUD. Ainsi, on peut mettre en avant :

- la diversité des formes urbaines proposées (villa, habitat intermédiaire, petit collectif), des typologies de logements modulables pour certains, et de traitement des espaces extérieurs privés, semi privés ou en commun ;
- Le maintien d'une réelle mixité alliant accession et locatif social, même si la construction de l'ensemble des logements en accession doit encore se concrétiser;
- Une conception et une réalisation intégrant les dimensions d'écoconstruction et d'écogestion, afin d'optimiser la gestion et de faciliter l'évolution ultérieure des logements ;
- les partenariats avec la collectivité et les institutions locales (Ademe ; maison de l'environnement) qui ont permis, d'une part de financer les études comparatives (entre matériaux, types de chauffage...) nécessaires à une bonne instrumentation des choix environnementaux, d'autre part d'enclencher une culture commune favorable à la reproductibilité.

Ainsi, l'opération de Chalon-sur-Saône peut être qualifiée d'innovante, autant par son management de projet que par ses qualités architecturales et environnementales. Cette opération doit notamment sa réussite au large partenariat rassemblant les acteurs locaux, partenariat au sein duquel le tandem maîtrise d'ouvrage – maîtrise d'œuvre a joué un rôle déterminant par la qualité de dialogue qu'il a su entretenir avec toutes les parties prenantes durant toutes les phases du projet puis de l'opération.

La difficulté de sortie du programme en accession constitue une limite riche d'enseignements pour le programme VUD. A Chalon, l'accession ne démarre pas, car le « produit » proposé est trop cher pour le public visé. Le coût élevé tient à deux facteurs principaux : la taille des logements, relativement grands comparés aux standards actuels de l'accession ; la qualité constructive du projet, notamment liée à l'environnement. Ce constat n'est pas spécifique à Chalon-sur-Saône ; l'ensemble des programmes VUD en accession éprouvent les mêmes difficultés.

Une voie possible pour diminuer les prix serait de « déshabiller » le projet de ses aspects durables. Or, à Chalon, la dimension durable, intrinsèquement liée au projet, ne saurait être remise en cause : structure en brique monomur, chauffage par raccordement à la chaudière bois collective, séparation logements / garages... L'autre piste à explorer concerne la taille du logement : un logement plus petit, techniquement performant et économiquement accessible, mais susceptible d'évoluer, de s'étendre et de se densifier en fonction de l'augmentation des besoins et des moyens du ménage.

L'offre doit donc se diversifier en prévoyant, dès l'achat, l'évolution à court et moyen terme du logement : sur les plans juridiques (réserve de COS), techniques (principes constructif d'extension simplifiée, notamment en anticipant sur les fondations dès la construction initiale) et économiques.

## 8. L'opération VUD en image



### Plan de positionnement de la ZAC Saint-Jean-des-Jardins à Chalon-sur-Saône

La ZAC se situe entre le centre ville et les quartiers périphériques. **Dossier de candidature VUD**



### Plan masse de l'opération VUD

Le plan masse est réparti en deux grandes zones : des jardins ouvriers d'une part, et les logements de l'autre, séparés par l'unique voie routière du quartier, le reste étant entièrement piéton. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**

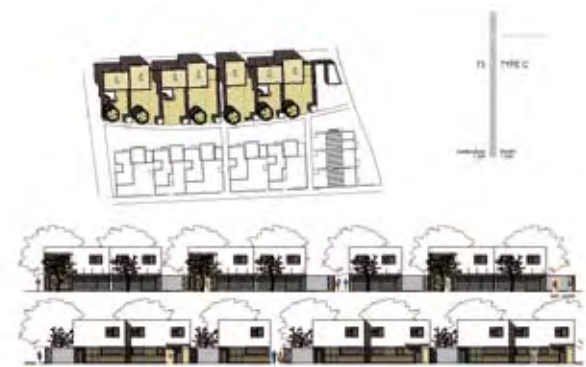


### Plan des logements type D

plusieurs types de logements sont proposés, plain-pied, duplex, R+1, avec à chaque fois un espace extérieur privatif. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**



### Plan des logements type C



### Façades des logements proposées dans le dossier de candidature

Le projet initial proposait des toitures terrasses végétalisées. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**



Façades des logements proposées dans le dossier de candidature



Perspective du projet final

Vue sur l'unique voie routière bordée par les garages, dont les toitures végétalisées ont été conservées et les stationnements à l'air libre. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**



Photo du site initial

Le quartier était initialement occupé par des jardins familiaux. **Marc DAUBER**



Perspective du projet final

Vue sur un des immeubles collectifs prévu dans le programme. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**



Perspective du projet final

Vue depuis les jardins familiaux, les toitures végétalisées des logements ont été remplacées par des toitures monopentes. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**



Perspective du projet final

Vue sur un des immeubles collectifs prévu dans le programme. **Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**





**Perspective du projet final**

Vue sur la voirie intérieure du quartier, voirie piétonne.  
**Atelier d'architecture marc Dauber et Atelier Sénéchal-Auclair**



**L'opération en chantier**

Vue sur les garages dont les toitures ne sont pas encore végétalisées, et en arrière plan, les abris de jardins des jardins familiaux **Eric BERNATH**



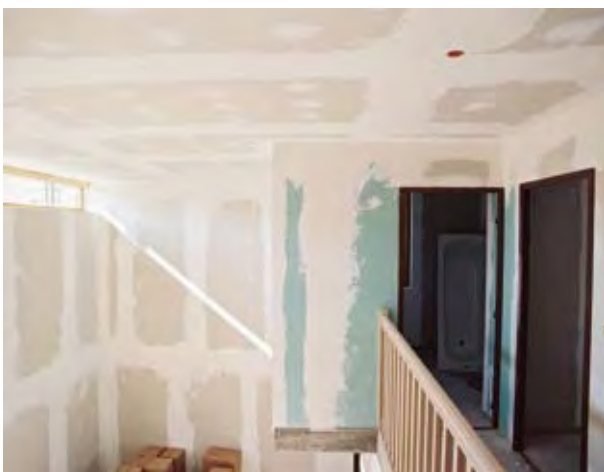
**L'opération en chantier**

Vue du premier étage sur le travail de la lumière  
**Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

Derrière l'escalier se cache la cuisine. L'escalier est au centre et crée un plan tournant, permettant de délimiter les espaces tout en les laissant largement ouverts les uns sur les autres. **Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

L'équipe d'architectes a travaillé les rapports entre lumière et volume. **Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

des jardins ouvriers à l'arrière des garages, avec les abris de jardins en structure légère en bois. **Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

Les maisons sont construites en monomur.  
**Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

Au premier plan, les cuves en plastiques verts pour la récupération de l'eau de pluie pour l'arrosage des jardins. **Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

Les jardins ouvriers ont été investis avant la livraison des logements. Dès l'emménagement, les nouveaux habitants ont pu profiter de l'esprit nature de ce nouveau quartier. **Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**

Les jardins ouvriers. **Eric BERNATH**



**L'opération en chantier**



**L'opération en chantier**

Les jardins ouvriers. **Eric BERNATH**





**L'opération en chantier**

Les jardins ouvriers. **Eric BERNATH**



**Continuité des dessertes existantes**

Une nouvelle voirie principale a été créée en bordure du quartier notamment pour le passage du bus et la desserte de la clinique voisine. **Eric BERNATH**



**Continuité des dessertes existantes**

Les continuités piétonnes avec les autres quartiers ont été conservées pour permettre une porosité entre le nouveau quartiers et le voisinage. **Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs**

les logements ont été livrés avant les VRD et le raccordement au chauffage urbain ne soit effectif, entraînant un retard dans les locations. **Eric BERNATH**



**Continuité des dessertes existantes**

**Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs**

**Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**





**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Vue sur les jardins jouxtant la voirie intérieure piétonne  
du quartier. Eric BERNATH**



**Livraison des premiers logements locatifs  
Eric BERNATH**



**Vue sur le patio intérieur des maisons locatives sur un  
niveau. Eric BERNATH**





Vue depuis le séjour sur la voirie intérieure piétonne du quartier. **Eric BERNATH**



Vue sur les jardins familiaux. **Eric BERNATH**



Vue sur le voirie intérieure piétonne. **Eric BERNATH**



Vue depuis la nouvelle voie principale  
**Eric BERNATH**



Vue sur le voirie intérieure dédiée à la voiture.  
**Eric BERNATH**



Vue de l'arrêt de bus aux portes du quartier  
**Eric BERNATH**



Vue le stationnement aérien en evergreen  
**Eric BERNATH**



Intégration de l'opération dans le paysage existant  
**Eric BERNATH**



Traitement des abords des logements  
**Eric BERNATH**



La conception des garages en structures légères en bois  
intègrent la place de la voiture dans le paysage  
**Eric BERNATH**





Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère  
de l'Écologie,  
du Développement  
et de l'Aménagement  
durables

ministère  
du Logement  
et de la Ville

direction générale  
de l'Urbanisme  
de l'Habitat et  
de la Construction

Le plan | urbanisme | construction | architecture | PUCA depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Organisé selon quatre grands départements de capitalisation des connaissances : **Sociétés urbaines et habitat** traite des politiques urbaines dans leurs fondements socio-économiques ; **Territoires et aménagement** s'intéresse aux enjeux du développement urbain durable et de la planification ; **Villes et architecture** répond aux enjeux de qualité des réalisations architecturales et urbaines ; **Technologies et construction** couvre les champs de l'innovation dans le domaine du bâtiment ; le PUCA développe une recherche incitative sur le **Futur des villes à l'impératif du développement durable**.

Ce plan 2007-2012 se décline, selon huit programmes finalisés dont les objectifs de recherche répondent aux défis urbains de demain.

Ces programmes sont accompagnés par des ateliers thématiques de bilan des connaissances et des savoir-faire, ainsi que par des programmes transversaux à l'échelle des territoires et des villes et à l'échelle européenne avec la participation du PUCA à des réseaux européens de recherche.

Le PUCA, par ailleurs, assure le secrétariat permanent du programme de recherche sur l'énergie dans le bâtiment.

## plan urbanisme construction architecture

### ► Le gouvernement des villes et la fabrique du bien commun

Polarisation sociale de l'urbain et services publics  
Citoyenneté et décision urbaine  
Intercommunalité et métropolisation  
Normes et fabrique du bien commun

### ► Le renouveau urbain

Rénovation urbaine et mixité sociale  
Renouvellement et recomposition des quartiers  
Créativité et attractivité des villes

### ► L'avenir des périphéries urbaines

Territoires urbains et sûreté  
Architecture de la grande échelle  
Habitat pluriel : densité, urbanité, intimité  
Systèmes périurbains et coûts d'urbanisation  
Dynamiques et pratiques résidentielles

### ► Comportements résidentiels et défis démographiques

Vieillesse de la population et choix résidentiels  
Habitat et services aux personnes âgées  
Évolutions démographiques et inégalités territoriales

### ► Accès au logement

Trajectoires résidentielles  
Recompositions institutionnelles de l'offre de logement  
Modes et formes de l'hébergement  
Économie foncière et immobilière

### ► L'innovation dans l'architecture et la construction

Le futur de l'habitat  
Logements optimisés : coûts, qualité, fiabilité, délai  
Concept qualité, habitat, énergie  
Observatoire des bâtiments durables  
Palmarès de l'innovation  
Évaluation énergétique du patrimoine existant (PREBAT)  
Bâtiments démonstrateurs (PREBAT)

### ► Territoires et acteurs économiques

Espaces urbains et dynamiques économiques  
Lieux, flux, réseaux dans la ville des services  
Développement économique local et mondialisation  
Économie de l'aménagement  
Attractivité des territoires

### ► Vers des villes viables et acceptables

Politiques territoriales et développement durable  
Risques technologiques :  
enjeux économiques et territoriaux

#### Villa urbaine durable

Quartiers durables  
Aménagement et démarches HQE  
Collectivités locales et politiques énergétiques (PREBAT)  
Collectivités locales et défi climatique (PREBAT)