

# Villa Urbaine Durable

## Opération La Galva-Pontigou Quimper

Jacotte BOBROFF,  
*sociologue*

Nicolas FAVET,  
*Architecte*



# **Villa Urbaine Durable**

**Cahier expérimental**

**Opération La Galva-Pontigou**

**Quimper**

Janvier 2009

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire  
Plan Urbanisme Construction Architecture  
Département Technologie et Construction  
Grande Arche de la Défense  
92055 la Défense cedex

**Directeur de la publication :** Emmanuel Raoul, secrétaire permanent du PUCA

**Coordination :**

Franck Faucheux, chargé de projets  
franck.faucheux@developpement-durable.gouv.fr  
Tél. 01 40 81 24 70

Christophe Perrocheau, chargé de valorisation  
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 :** Eric Bernath, le Logis Breton, Michel Orset

**Conception graphique :** MEEDDAT/SG/SPSSI/ATL2/Annick SAMY – janvier 2009

## Sommaire

<b>Préambule</b> .....	<b>5</b>
<b>Fiche technique</b> .....	<b>7</b>
<b>Contexte de l'opération</b> .....	<b>9</b>
<b>Gouvernance et jeux d'acteurs</b> .....	<b>10</b>
Une diversification des outils et des partenaires de la maîtrise d'ouvrage .....	10
Aujourd'hui, l'accession est remise en cause .....	11
Un maintien difficile des objectifs environnementaux .....	12
Difficulté de convaincre et de maintenir la motivation de tous les acteurs .....	13
<b>La qualité urbaine</b> .....	<b>16</b>
Une composition urbaine plus volontariste qu'un lotissement .....	16
Un site à la fois privilégié et complexe .....	16
<b>Les qualités d'usage et architecturale</b> .....	<b>17</b>
La qualité d'usage .....	17
La qualité architecturale .....	17
<b>La qualité environnementale</b> .....	<b>20</b>
Les murs refends en monomur .....	20
Les façades préfabriquées en bois .....	20
Gestion de l'énergie .....	20
Chantier à faibles nuisances .....	21
<b>La qualité économique</b> .....	<b>22</b>
Bilan prévisionnel de l'accession .....	22
Bilan de l'opération locative .....	22
<b>Conclusion</b> .....	<b>23</b>
<b>Quimper en images</b> .....	<b>24</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 qui doit être une référence 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 reproduire l'opération, valoriser l'expérience acquise.

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.

Cet ouvrage 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 « La Galva Pontigou »

21 logements individuels :  
9 en locatif  
12 prévus en accession non réalisés

**Maître d'ouvrage :**  
Sté Coopérative de production d'HLM Le Logis Breton

**Architecte :** C.A.O. Michel Orset

**BET Structure :** Pierre Bertholom  
**BET charpente :** Pierre Dos  
**BET Thermique :** Become et INSA Rennes  
**BET économie :** Armor Economie



**Le Logis-Breton :** Mr Lecossec  
**Courriel :** [dlecossec@logisbreton.fr](mailto:dlecossec@logisbreton.fr)

### PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATIMENT

**Etude thermique réglementaire :**  
C= Cref (RT2000) - 24 %,   
C= 100 kwh en énergie primaire /) m<sup>2</sup> SHON / an  
Consommation annuelle d'énergie finale : données non disponibles  
Emission annuelle de CO<sub>2</sub> : données non disponibles

**Date de livraison :** 05/06/2007  
**SHON locatif :** 1 173,53 m<sup>2</sup>  
**SHON accession :** 0  
**SU locatif :** 1 107,62 m<sup>2</sup>  
**SU accession :** 0

### ECONOMIE DU PROJET

**Coût d'investissement travaux :**  
• 3,38 millions € HT dont locatif 1,37 millions € HT et accession 2 millions € HT  
**Coût des travaux au m<sup>2</sup> habitable :**  
locatif : 1049€ HT  
accession : 1290 € HT  
**Coût du m<sup>2</sup> de terrain viabilisé :** 88 €HT  
**Coût du m<sup>2</sup> SHON :** 193€ HT  
**Coût de la maîtrise d'œuvre (architecte, bureau de contrôle, SPS, assurance, Qualitel) :**  
**Locatif :** 119 000€ dont honoraires architecte : 83 000 €  
**Accession :**  
• 80 000 € dont honoraires architecte 130 000€  
**Coût des études spécifiques (Qualitel et Habitat-environnement) :** 18 000€



## Contexte de l'opération

Quimper est une ville principalement constituée d'habitat individuel dont le parcellaire et les constructions se détendent au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre ville. En périphérie, de nombreuses opérations de lotissements destinées à l'habitat espacé en diffus sont en cours ou déjà réalisées.

L'opération Villa Urbaine Durable s'inscrit dans une logique d'accompagnement de la cohérence urbaine, de gestion du déficit de la ville de Quimper en matière de logements sociaux et de la définition de ses nouveaux Plan Local de l'Habitat (PLH) et Plan Local Urbain (PLU). Le choix de la ville s'est porté sur un terrain situé à 10 minutes à pied de l'hyper centre de Quimper et notamment de la Cathédrale et des quais de l'Odet.



Plan du site de l'opération



Vue de la place et des commerces à proximité de l'opération

Initialement propriété de la ville, ce terrain s'inscrit dans une réserve foncière sur laquelle était implantée par le passé une usine de galvanisation dont l'activité a cessé dans les années 60 (La Galva). Il est situé à proximité de la rivière le Steïr qui se jette 1 km plus loin dans l'Odet au centre

de Quimper, définissant ainsi l'origine bretonne du nom de la Ville : Kemper qui signifie confluent. A l'occasion de son urbanisation, la Ville a souhaité densifier ce quartier en le structurant autour d'un projet d'ensemble destiné principalement à l'habitat, incorporant quelques services et commerces, dont une surface alimentaire.

En liaison avec le service d'urbanisme de la collectivité, le cabinet d'architecture et urbanisme ARCHIPOLE a défini en 1998 un projet global dans lequel prend place une opération de 130 logements, combinaison d'immeubles collectifs et d'habitats individuels assurant une densité d'ensemble importante et déclinée en 4 unités immobilières :

- un ensemble locatif collectif de 46 logements et commerces par l'OPAC de Quimper-Cornouailles ;
- un immeuble collectif locatif de 12 logements par Le Logis Breton ;
- une unité de 21 villas urbaines par Le Logis Breton ;
- deux bâtiments collectifs de 29 et 30 logements destinés à la vente, entre autres à des investisseurs, par Espacil-Polimmo.



Vue du site avant le chantier

Cette opération se construit sur le site disponible le plus proche du centre ville ; il permet un accès piétonnier à tous les services et commerces. L'objectif est d'offrir un habitat de qualité à diverses catégories de population selon des modes différents de gestion allant de l'accession au locatif social ; mixité des occupations et unicité de performance et de qualité de logements sont recherchées à cet effet.

## Gouvernance et jeux d'acteurs

### Une diversification des outils et des partenaires de la maîtrise d'ouvrage

#### *Montage de l'opération*

Le projet offrait l'opportunité pour la ville de combler le déficit de logements sociaux et de satisfaire ainsi la loi SRU, tout en jouant la mixité avec des logements en accession. En outre, ce développement permettait d'assurer une continuité urbaine dans un espace en voie d'urbanisation avec un COS proche de celui des cités jardins traditionnelles. L'organisation des bâtiments, sur un terrain en pente, en trois îlots bordés de voies nouvelles, aboutissant à une placette, constitue une réponse à la difficile cohérence urbaine de ce type de quartiers situés en couronne de centre ville.

La réponse à l'appel à projets de VUD fut soutenue par un élu vert, battu aux élections municipales de 2002. D'où par la suite un volontarisme moins affirmé de la ville qui néanmoins entretint de bonnes relations avec l'équipe de projet. L'ancienne municipalité avait prévu de livrer le terrain aménagé et viabilisé avec tous branchements. Les services techniques de la municipalité suivante sont parvenus à obtenir une contribution à cet aménagement. Le foncier fut vendu 74€ le m<sup>2</sup> nu, livré aménagé et urbanisé. Mais les branchements et les taxes de raccordement, à la charge du maître d'ouvrage, amenèrent son coût à 88€ le m<sup>2</sup>. Sur de nombreuses opérations VUD, le terrain fut donné ; ici la charge foncière ramenée au m<sup>2</sup> utile<sup>1</sup> est un peu élevée (215 €) et obéra l'équilibre de l'opération, en particulier pour la partie accession du programme qui ne bénéficia pas des subventions pour surcharge foncière municipales (à hauteur de 40%) et nationales (à hauteur de 60%).



**Un projet assurant la continuité urbaine**

<sup>1</sup> C'est à partir du m<sup>2</sup> utile que le bailleur social fixe le montant des loyers.

L'enjeu de mixité du projet, qui ne faisait pas de distinction entre logements locatifs et en accession, ne sera pas satisfait pour des difficultés de commercialisation alors que les villas semblaient au prix du marché. Le coût de leur construction, fixé autour de 1050 € le m<sup>2</sup> habitable, lors de la programmation, fut évalué en 2007 à 1290€ le m<sup>2</sup>. Aussi avait-il été envisagé, afin de réduire le coût de construction, de remplacer la brique monomur par des parpaings munis d'une isolation extérieure. Mais le projet de réaliser les villas en accession fut définitivement annulé début 2008.

Le Logis Breton pensait, dans un premier temps, étendre l'opération locative, mais considéra que l'équilibre financier serait plus difficile à atteindre hors contexte expérimental avec une subvention nationale passant de 8 à 2,5%.

#### *Un étroit partenariat maîtrise d'œuvre - maîtrise d'ouvrage, moteur de la réussite de l'opération*

Des relations anciennes ont permis à ces professionnels d'ajuster leurs objectifs tout au long de l'opération et face aux nombreuses difficultés rencontrées ; elles se sont renforcées au cours du chantier autour des objectifs de développement durable. Au démarrage, le maître d'ouvrage s'interrogeait sur l'équilibre financier de son opération s'il étendait sa démarche à Qualitel HQE Environnement, mais décida néanmoins de s'y engager. C'est, disait-il, la première opération bretonne labellisée. Le maître d'œuvre, de son côté, se présente comme militant dans sa région d'une nouvelle façon de construire, mais s'est dit très déçu par la difficulté des entreprises locales à mettre en œuvre des modes constructifs innovants tels que le monomur. Les entreprises régionales, insuffisamment structurées, ne disposent pas des compétences nécessaires pour assurer une telle mise en œuvre, d'autant que la demande est faible.

#### *Favoriser l'accession sociale : un défi du programme ?*

A Quimper, une sécurisation des accédants est assurée par la Fédération Coopérative des HLM, dont dépend le Logis Breton, avec garantie de rachat et de relogement. A l'instar de certains maîtres d'ouvrage sociaux, le Logis Breton considère que l'accession sociale n'est plus sociale aujourd'hui, car économiquement inadaptée aux revenus des familles qui en ont besoin. Cependant des efforts sont faits par certaines municipalités, en particulier pour soutenir l'accession de jeunes couples et de primo accédants. Des formules d'accession, fondées sur des montages complexes, associant prêts à faible taux, location-vente et surtout systèmes de sécurisation de l'achat, sont expérimentées.

Ce sont là des voies nouvelles qui apparaissent comme un complément indispensable à la politique de mixité, surtout quand celle-ci se donne l'objectif d'attirer de nouvelles couches de populations et des jeunes et de les soutenir dans un parcours résidentiel ascendant.

Ainsi, semble-t-il qu'un certain nombre de préalables sociaux, urbains, architecturaux et économiques soient

requis pour organiser la mixité. A Quimper, il ne semble pas qu'un tel engagement se soit manifesté.

## Aujourd'hui, l'accession est remise en cause

*Des montages particuliers pour se donner les moyens des partenariats*

Sur cette opération, le Logis Breton envisageait, comme de nombreux maîtres d'ouvrage, d'utiliser la procédure de VEFA (Vente en Etat Futur d'Achèvement) pour céder les logements aux accédants-occupants, voire aux investisseurs. Plusieurs partenaires des opérations « Villa Urbaine Durable » y voyaient une opportunité nouvelle.

En 2007, les raisons de la mévente des villas VUD en accession sont apparues difficiles à comprendre, alors qu'Espacil-Polimmo vendait au même prix et sans problème (183 000€ un T3 avec garage) des logements collectifs situés face à l'opération VUD et beaucoup moins bien orientés.

Il semble que ce type de villas groupées, présentant pourtant les qualités de l'habitat individuel, ne corresponde pas à la tradition de l'habitat à Quimper, alors qu'à Lorient ces maisons se vendent bien. A Quimper, comme dans plusieurs autres opérations VUD et pour un même prix, l'acheteur préfère satisfaire son rêve de maison individuelle de plain pied, entourée d'un jardin, située 4 à 5 Km plus loin.

Les prix de vente étaient de 170 000€ pour un T3, 200 000€, pour un T4 et 220 000€ pour un T5. Malgré la qualité du produit, ces maisons disposant pourtant d'un terrain de 300m, n'étaient pas adaptées au marché et à la demande, d'autant plus que leur aspect innovant et en particulier l'organisation interne de l'espace autour de plusieurs étages, reste peu apprécié des acheteurs qui en auraient les moyens et qui privilégient le plain pied.



**Image de commercialisation**

Le service commercial du Logis Breton présenta un nouvel argumentaire de vente, proposant davantage ces villas comme une alternative au logement collectif et plutôt comme des appartements-jardins à l'image des copropriétés horizontales, fort appréciées par ailleurs. Une campagne

de vente fondée sur cette redéfinition du produit avec porte ouverte sur des logements locatifs déjà construits se déroula pendant l'été 2007, mais décision fut prise en début d'année 2008 d'en stopper la commercialisation et d'annuler définitivement cette partie du programme. Les seuls acheteurs potentiels étaient les locataires des maisons déjà construites, insuffisamment solvables.

N'ayant que peu de visibilité aujourd'hui du marché, le Logis Breton qui possède le terrain ne sait quelle utilisation en faire. Le permis de construire n'est plus valable, et programmer des logements locatifs sur ce terrain très pentu nécessiterait de nouvelles propositions architecturales, sans doute coûteuses dans le cadre de la nouvelle réglementation handicapés.

Le responsable de l'opération estime qu'en terme de logique de montage, les choses se présentent très différemment dans le locatif et dans l'accession. Dans l'accession, il se trouve face à un acheteur dont il ne sait pas toujours satisfaire les aspirations, les habitudes et les traditions. Sur ce créneau, il faudrait, dit-il, développer une approche plus « marketing » en définissant le produit en regard de la demande locale, sur le plan urbain, environnemental, économique et ne passer qu'ensuite à la programmation, à la réalisation et à la commercialisation, sur la base d'une offre parfaitement définie. Ce ne fut pas le cas à La Galva-Pontigou.

Dans le locatif, c'est davantage une question de mise au point du budget, et en particulier de l'amortissement de l'opération, qu'il faut maîtriser. Il suggère, pour assurer les surcoûts de développement durable, de dissocier les budgets et d'en affecter spécialement un, destiné à couvrir ces surcoûts sans s'en masquer la réalité.

En France, « la construction d'un m<sup>2</sup> de logement ordinaire s'élève à 1 200€ le m<sup>2</sup> » et, ajoute-t-il, « il faut savoir payer la qualité et se donner les moyens du montage financier correspondant ». A la notion de coût global, largement utilisée, il préfère la notion de « coût partagé » qui permettrait de mieux cerner les lots et d'en différencier les coûts afin que la maîtrise d'ouvrage puisse affecter plus rationnellement les dépenses, voire les surcoûts. Ne faudrait-il pas, ajoute la direction du Logis Breton, « mettre en place des conventions-type permettant de mieux piloter les processus innovants ? » C'est donc une véritable ingénierie financière qui doit se développer au sein de la maîtrise d'ouvrage.

*Les partenariats initient une chaîne de compétences*

Pour plusieurs opérations VUD, des rapports étroits s'étaient établis avec certaines collectivités locales, conduisant à des soutiens et échanges croisés. A Quimper, les terrains ont été vendus par la municipalité, aux mêmes conditions pour le locatif et l'accession, mais les subventions locales et nationales de la surcharge foncière et la participation aux VRD n'ont concerné que la partie

locative du programme. L'accompagnement paysager de l'opération n'a pas été pris en charge.

Ainsi la limite du soutien municipal a renchéri le coût du produit final, ne permettant pas d'assurer la mixité ni de satisfaire tout à la fois enjeux de politique urbaine, de développement durable et d'aide au logement.

Il ne semble pas qu'un contexte particulièrement favorable ait pu être créé, dans des allers-retours fructueux où projet et urbanisme progresseraient en même temps.

En l'absence de demande politique locale spécifique, le projet ne décline pas d'approche de développement durable d'ensemble et aucune prescription ni étude préalable n'ont été menées dans ce sens. Mais l'idée d'une opération répondant à la démarche HQE, indépendamment d'une politique concertée, a émergé entre le Logis Breton et la collectivité locale. A voir si ce sera l'occasion pour cette dernière de poursuivre la démarche et de l'intégrer dans sa politique municipale.

Cette opération n'a pu se réaliser, du moins dans sa partie locative, qu'avec la conviction et le très fort soutien du Logis Breton, connu pour sa forte et ancienne culture coopérative et sa militance dans le logement social. La maîtrise d'ouvrage s'est ainsi appuyée sur ses solides structures et a pu engager des fonds propres pour compléter le budget et maintenir la qualité de la première tranche de l'opération.

Des subventions ont été accordées pour la partie locative du programme : 211 319€ répartis ainsi : en plus des 8% de la subvention de l'Etat, et de la participation à la surcharge foncière de 46 000€, 20 700€ ont été accordés par le conseil général, 13 500€ par la communauté urbaine et 22 500€ par la région. Parmi les opérations VUD c'est une de celles qui a bénéficié des aides les plus faibles. Soit autour de 200€ le m<sup>2</sup> utile, ce qui a conduit la maîtrise d'ouvrage à emprunter (soit 1072€ le m<sup>2</sup> utile) et à ajouter des fonds propres pour 109€ le m<sup>2</sup> utile.

L'architecte, dont les honoraires se sont élevés à 9%, a accepté de se mobiliser tout au long du projet, de faire des études complémentaires, voire d'apporter des modifications sans le dénaturer. Il regretta l'abandon du volet en accession de l'opération qui aurait permis la cohabitation de locataires appréciant la qualité de ses maisons et de propriétaires.

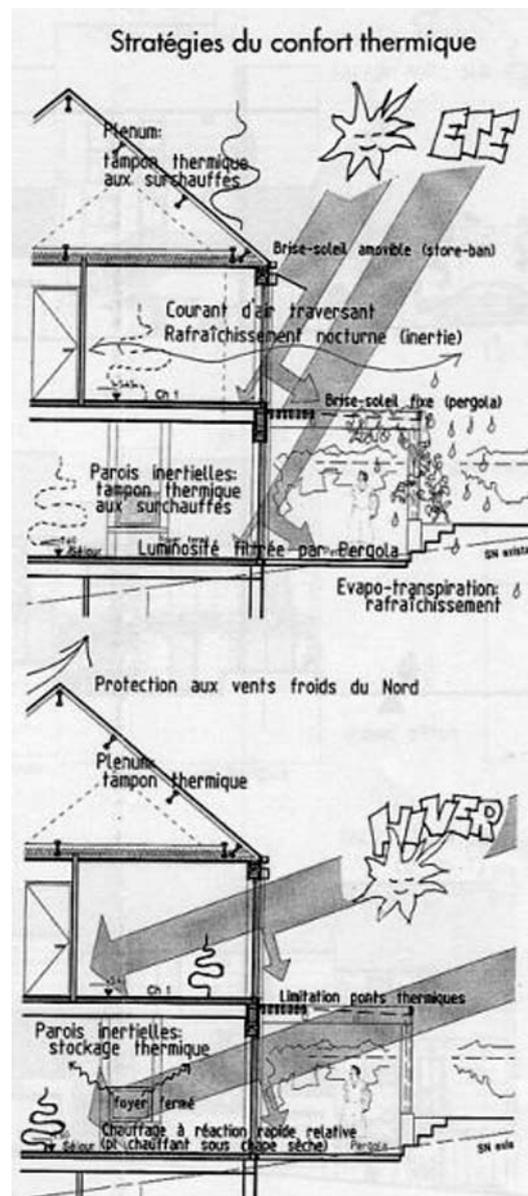
## Un maintien difficile des objectifs environnementaux

*La géothermie à Quimper : un choix peu compétitif dans l'habitat individuel*

Les analyses économiques sont largement associées aux divers choix environnementaux, en particulier aux choix techniques et énergétiques ; mais intégrer les cibles HQE dès la conception et faire appel aux études des divers spécialistes, souvent nombreux, représente des surcoûts

en regard des missions habituellement supportées par les organismes, auxquels s'ajoutent des surcoûts de travaux.

C'est à partir des conclusions de ces études globales, menées le plus souvent avec une grande attention et à partir de méthodologies appropriées, que les choix initiaux ont été acceptés ou rejetés. A Quimper, l'abandon de la géothermie a été motivé par des analyses en coût global démontrant un trop lent retour sur investissement, impossible à absorber dans ce type d'opérations sociales. Après des études comparatives avec les autres sources d'énergies, son coût a été évalué à quatre fois celui du gaz, d'où abandon des pompes à chaleur dont le coût d'investissement trop élevé se combine à des tarifs EDF peu concurrentiels pour les faire fonctionner.



Principe théorique du solaire passif des logements lors du dossier de candidature

### *Abandon du solaire et des capteurs photovoltaïques mais maintien d'une capacité d'adaptation ultérieure*

Dans la plupart des opérations VUD, et après études comparatives, les intentions d'installer ces systèmes énergétiques n'ont pas été suivies d'effets pour le chauffage et rarement concrétisées pour l'eau chaude, même chez les maîtres d'ouvrage les plus engagés. Un solaire dit « passif » (bio-briques), accompagné de quelques chauffe-eau expérimentaux avec batteries et accumulation et d'espaces tampon, a été préféré. Les outils d'évaluation des performances et d'optimisation des énergies renouvelables sont peut-être encore insuffisamment développés en France pour convaincre les maîtres d'ouvrage de leur intérêt. En outre, ceux-ci ont du mal à intégrer précisément dans leurs évaluations des charges, les éventuelles économies d'exploitation et ne sont donc pas en mesure de s'engager sur les résultats.

A Quimper, les capteurs ont été considérés comme mal adaptés à l'architecture et trop coûteux, en regard de l'absence d'aide de l'ADEME régionale. Cependant, des possibilités d'installer le solaire ultérieurement sont ménagées avec présence de gaines techniques en excroissance.

### *Les eaux de pluie dans les toilettes interdites par la réglementation*

Cette solution a été très largement proposée dans les réponses à l'appel à proposition « Villa Urbaine Durable », mais sa mise en oeuvre reste limitée après les évaluations et le constat de surcoûts importants en regard des exigences de la réglementation. Les conditions d'utilisation de l'eau de pluie sont d'autant plus restrictives depuis une décision de la direction générale de la santé en 2007. Ce serait 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 Quimper, il a été cependant évalué que la chasse d'eau alimentée par les eaux pluviales permettrait une économie annuelle de 150 à 200 €. Cependant, le coût d'investissement et la réglementation de la DASS limitent la récupération des eaux au filtrage et au stockage des eaux pluviales avec ballon intermédiaire, uniquement pour l'arrosage.

### *Les choix environnementaux soutenus par le volontarisme du maître d'ouvrage et de l'architecte*

C'est d'abord la conviction personnelle de l'architecte et du maître d'ouvrage qui, s'appuyant sur sa culture coopérative, furent moteurs des décisions environnementales. Des relations suivies s'étaient établies dans le temps avec l'architecte sur ces bases, mais plus que les certifications

et subventions, c'est davantage le développement durable, dans son esprit, qui détermine l'engagement du Logis Breton à construire autrement.

Le choix de la brique monomur (37cm) et la réflexion sur la flexibilité à partir de façades en bois préfabriquées sont à mettre au crédit de la volonté de l'équipe, convaincue par le concept de base du projet : un même principe d'organisation avec inscription, entre deux « blocs » en monomur, d'une construction légère pouvant abriter une terrasse. La déception fut grande face aux difficultés de mise en oeuvre de la brique monomur, considérée comme un produit lourd et difficile à découper. Le bois était également prévu en parement de façade, mais les appels d'offres furent infructueux. Si le bois est néanmoins préservé dans le projet, les éléments de façade préfabriqués ont été abandonnés au profit d'une mise en oeuvre traditionnelle, notamment pour les menuiseries et l'isolation.



**Pose du monomur**

### **Difficulté de convaincre et de maintenir la motivation de tous les acteurs**

Au-delà des difficultés d'une opération classique, la gestion de l'opération de Quimper a été perturbée par des jeux de pouvoir et de pression avec de nombreux acteurs directs et indirects du projet. Outre les négociations serrées avec la ville pour l'obtention du permis de construire (la ville a été très prudente après une année d'inondation importante), l'opération a été marquée par :

- la difficulté de maintenir une adhésion des entreprises sur la durée du chantier,
- des difficultés de réalisation sur une parcelle en site urbanisé (topographie, exigüité du terrain...),
- la mise en oeuvre de techniques non traditionnelles dans la région (monomur et façades bois),
- des conflits avec les entreprises.

### *Une motivation variable des entreprises tout au long de l'opération*

L'opération s'est caractérisée par une équipe maîtrise

d'ouvrage et maîtrise d'œuvre particulièrement investie dans le management de l'opération. La motivation de cette équipe s'est notamment traduite par la volonté de faire partager les enjeux de l'innovation avec les partenaires du chantier. Plusieurs réunions plénières préparatoires à l'ouverture du chantier ont eu lieu au siège du Logis Breton, avec tous les intervenants (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et bureaux d'études, contrôleur technique, coordinateur SPS, entreprises attributaires (marchés attribués en lots séparés). Cependant ce mode d'organisation, coûteux en temps, s'avère difficile à gérer dans le cadre de consultations étalées dans le temps et face à des entreprises dont la motivation est variable.

Les lots cloisons et peintures n'ont pu être attribués que postérieurement du fait d'absence de réponses conformes ou cohérentes des entreprises pressenties. En l'absence de réponses, le Logis Breton a du relancer les appels d'offres et fournir les quantitatifs pour ces lots, qui ont été attribués en mars 2006. Ces entreprises ont intégré avec retard l'équipe et n'ont pas forcément bénéficié des réunions plénières préparatoires.

L'entreprise de gros œuvre chargée des travaux a entre temps été vendue et reprise après le début des travaux, avec une structure de personnel très modifiée (conducteur de travaux, chef d'équipes). La motivation de l'équipe initiale avait disparu. La technicité du personnel de remplacement a été très insuffisante. L'opération a dès lors été « subie » par l'entreprise.

L'adhésion de l'ensemble de la chaîne d'acteurs et l'anticipation des blocages sont consubstantielles au maintien des objectifs. Les accords verbaux ne suffisent plus quand le respect des coûts et des délais s'interpose dans la négociation et dans la résolution des problèmes non anticipés. C'est de plus en plus le cas, car la rareté du foncier et les principes de renouvellement urbain positionnent de nombreuses opérations sur des sites stratégiques et porteurs en terme de localisation mais très contraints en termes de taille, de préparation du chantier (démolition totale ou partielle), de gestion et de respect du voisinage. Aussi est-il important de contractualiser les objectifs, voire de négocier des pénalités en amont.

#### *Des procédés constructifs difficiles à mettre en œuvre*

La mise en œuvre des procédés constructifs innovants, ou tout simplement différents, se heurte au manque de motivation ou de qualification des entreprises. Le chantier de Quimper a ainsi rencontré des difficultés de mise en œuvre et de coordination que les entreprises n'ont pas voulu ou su résoudre.

Lors des terrassements, il a fallu menacer l'entreprise pour exiger la conservation des vieux arbres, pourtant contractuelle et portée au permis de construire.

Une plate-forme provisoire de 100 m de long a du être constituée pour l'accès aux façades nord (prévue au marché). Les planchers étant livrés surfacés, l'épaisseur de la dalle de compression a dû être majorée (non prévue), à la demande du maître d'ouvrage, pour que les corps techniques puissent incorporer leurs canalisations.

Les retards du gros œuvre se sont cumulés à cause des indisponibilités de l'industriel BOUYER-LEROUX chargé d'encadrer la pose des briques monomur. La coopération entre l'équipe de chantier et le fabricant a été médiocre, notamment pour la formation à la pose des briques nécessitant un joint plus mince. Le poids trop élevé des blocs a également été critiqué,

Les détails techniques pour l'accroche des panneaux de façade sur les meneaux en béton armé des abouts de pignons ainsi que les potelets des accrochages des monomurs en béton ont du être réétudiés et complétés, notamment les potelets en béton d'accrochage des façades dans le monomur

En outre, l'exiguïté de la dalle ne permettait pas d'accueillir échafaudages et approvisionnements

Le monomur reste une solution d'une grande efficacité d'un point de vue thermique, mais sa mise en œuvre, relativement technique, requiert des savoir-faire techniques et organisationnels qui ont fait défaut sur cette opération.



**Les façades préfabriquées en bois**

L'opération de Quimper est révélatrice du fossé qui sépare le potentiel théorique de nouveaux procédés constructifs des conditions requises pour leur mise en œuvre sur le chantier. Le développement durable incite de plus en plus les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre à s'intéresser à des solutions techniques étrangères innovantes, mais dont les entreprises ne maîtrisent pas les dimensions technique et logistique. En fin de chantier, le maître d'ouvrage déclara qu'il n'utiliserait plus les briques monomur mais

s'orienterait vers d'autres matériaux dont la thermopierre, plus simple à mettre en œuvre.

Devant les difficultés et risques au transport et au montage, l'industrialisation initialement prévue en atelier est limitée à l'ossature et au bardage. Le constructeur des façades bois, pourtant une entreprise d'une grande technicité, refusa catégoriquement de monter les baies au nu extérieur pour le passage des volets roulants.

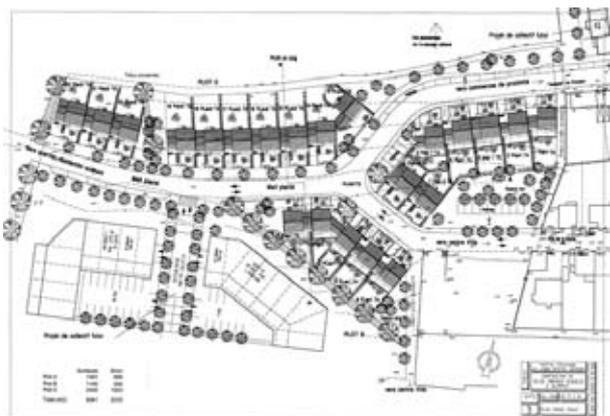
Un incident marqua le déroulement du chantier : le système d'accroche innovant pour échafaudages que le couvreur avait prévu d'utiliser sur les façades en bois des bâtiments fit l'objet d'un refus de la part d'un inspecteur de la CRAM, alors qu'il avait été accepté auparavant par l'inspection du travail. D'où des arrêts de chantier . Des échelles meunières provisoires, puis des échafaudages furent mis en place, facilitant les déplacements et la sécurité des personnels de tous les corps de métiers. Mutualisant ainsi les moyens, ils furent rémunérés sur le compte prorata.

## La qualité urbaine

### Une composition urbaine plus volontariste qu'un lotissement

La surface du terrain (hors voiries) est de 5041 m<sup>2</sup>. La SHON visée est de 2210 m<sup>2</sup>. Le COS est de 0,5 et donc presque aussi efficace qu'un COS collectif (0,30) ; le COS pour des zones résidentielles en individuel étant habituellement situé entre 0,2 et 0,3.

Orienté nord-sud, et situé à proximité immédiate d'une rivière, le terrain est très pentu avec un dénivelé atteignant 9 m. Il s'étire sur plus de 500 m entre une zone à caractère urbain, raccordée à la rue du Pontigou et une zone à caractère plus résidentiel. La partie la plus urbaine au nord-est, en contrebas, est structurée entre espaces libres réservés au stationnement des véhicules et des immeubles plus denses (R+3-4) avec services et commerces. La partie plus résidentielle au sud-ouest, en partie haute est bordée par des jardins, arrière de parcelle de maisons individuelles.



#### Plan masse de l'opération

Le terrain est traversé par deux voies de circulations à double sens, formant une « patte d'oie » reliant deux voies existantes à une voie créée dans le cadre de l'opération. Une placette est formée par l'intersection de ces trois branches de voirie, qui déterminent aussi des parcelles aux formes singulières. La morphologie des constructions au fil des branches n'ignore pas cette singularité et présente un traitement spécifique des constructions pour créer « l'événement » urbain en ce nœud.

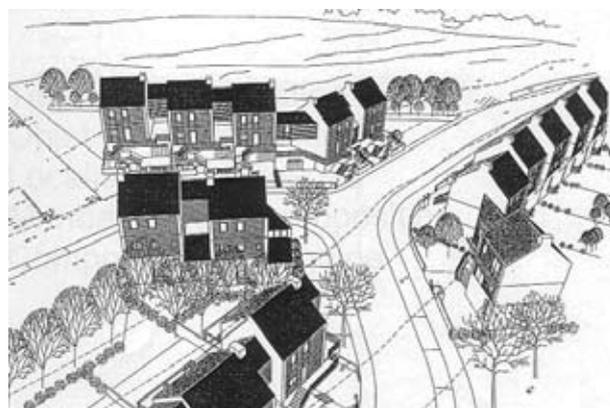
Il en résulte un foncier morcelé en 3 îlots pour l'opération de logements individuels dense.

### Un site à la fois privilégié et complexe

Le paysage urbain présente de multiples points de vue croisés par sa topologie vallonnée. Ces perspectives révèlent alors une typologie de bâtiments isolée, avec d'éventuels

remplissages des «entre-deux » par un garage, des annexes, une extension. Les logements projetés s'inspirent des typologies locales (organisation de la parcelle sur rue, gabarit des constructions), mais ils intègrent des matériaux et des dispositions architecturales qui investissent le thème de la Villa Urbaine Durable.

Pour accompagner la logique urbaine existante et s'adapter au dénivelé important du terrain, le projet s'accommode d'une orientation à plus ou moins 20 degrés du sud, ne jouant pas la performance thermique idéale d'une orientation plein sud systématique.



#### Axonométrie du projet

Ces dispositions permettent également la fluidité et la logique des voies intérieures, qui se raccordent naturellement aux rues existantes (dont deux sont actuellement en impasse), et aux cheminements piétons réhabilités. Le projet reprend l'épannelage dominant des quartiers avoisinants (R+2 ou R+1 sur garage hors sol).

Le terrain dispose de vieux talus, plantés d'arbres à haute tige qu'il était prévu de conserver au maximum. Il était souhaité d'atteindre un COS équivalent aux opérations collectives en développant un habitat d'apparence individuelle groupée, mais d'une densité urbaine. Autre objectif : assurer un usage qui se vit en individuel, mais modérément consommateur d'espace urbain.

Le coefficient d'occupation du sol de la zone de 0,5, sans dérogation possible, a été exploité au maximum. Il a nécessité des études particulières pour s'adapter au caractère standard et reproductible du projet de la Villa Urbaine de Quimper. Pour chaque villa, l'adaptation du projet au terrain a été compliquée par les exigences très contraignantes du profil de la voirie, étudiée et réalisée par la ville, avec ses propres impératifs. La simplicité de base de la conception a permis de répondre à toutes les exigences.

## Les qualités d'usage et architecturale

### La qualité d'usage

Cette opération présente l'avantage d'être déjà habitée ; ainsi l'avis des premiers habitants est intéressant à confronter aux souhaits de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage pour réaliser un habitat de qualité.



#### Séjour d'un logement

La famille rencontrée, lors d'une visite, certes organisée par le Logis Breton, semblait très satisfaite de cette maison de 5 pièces où elle avait emménagé depuis 3 mois. Le mari travaille à 20 minutes en voiture, l'épouse est au foyer, en invalidité et apprécie la proximité des écoles.

De nombreux aménagements décoratifs et une installation de cuisine très soignée montrent une appropriation rapide des lieux. En revanche aucun équipement supplémentaire n'a été effectué, la famille considérant que tout avait été bien prévu, excepté un branchement d'antenne télé manquant dans la pièce indifférenciée du RDC, affectée ici à la jeune fille de la maison, qui dispose d'une télévision. Un câble a d'ailleurs été passé par la fenêtre de l'étage.

Cette pièce en RDC à l'usage non affectée, située près du garage, est très appréciée. Elle a été prévue initialement pour stocker tous les appareils ménagers et libérer les espaces un peu petits d'autres pièces, en particulier la cuisine.

A côté du garage, un rangement des poubelles a été prévu. Autre espace, très prisé, la terrasse sous auvent protecteur. En revanche l'absence de fenêtre de la vaste buanderie est critiquée car cette pièce, s'ouvrant vers le jardin, pourrait faire l'objet d'usages complémentaires, voire comme le suggérait une habitante, de salle de jeu pour enfants.



#### Une terrasse sous auvent

Il semble que la qualité de l'architecture et les soins apportés aux finitions (carrelage au sol) font de cet ensemble des lieux de vie très appréciés ; aucune critique n'a été faite sur la difficulté à vivre dans une maison à plusieurs étages. Il est vrai que nous n'avons pas rencontré de personnes âgées. Les loyers sont considérés comme raisonnables : un T5 pour 565€ par mois, 587€ avec les charges.

### La qualité architecturale

Selon les intentions du maître d'œuvre, « le projet vise la définition d'un concept physique de la construction comme système capable d'intégrer les réglementations et les procédés techniques s'inscrivant dans le sens d'un développement durable, au fur et à mesure de leur mise au point et disponibilité ».

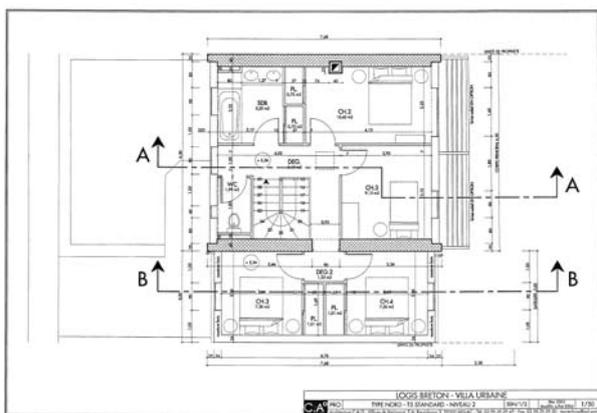
#### *La mixité des types résulte en grande partie des singularités du terrain*

Le projet prévoyait 21 logements dont 9 locatifs et 12 accessions : 1 T3 ; 12 T4 ; 9 T5 répartis dans l'ensemble du projet. La mixité des types résultait en grande partie des singularités contraignantes du terrain en termes de dénivelé et d'ilotage.

Les villas se développent selon 2 plans adaptés à leur disposition de part et d'autres des voies : plan N (logement avec accès par le nord), et plan S (logement avec accès par le sud). Pour les villas en articulation, ou en bout de bande, une adaptation au parcellaire est obtenue avec le garage (plans du logement lui-même inchangés). Les villas sont implantées sur le flanc d'un coteau orienté au nord. Les prolongements extérieurs des pièces à vivre donnent sur un jardinet privatif au sud.

Pour les plans type N (accès par le nord) :

- terrasse sud semi encastrée, grâce au dénivelé du terrain ;
- terrasse latérale en auvent : espace plus privatif, abritant le mobilier de jardin, le barbecue. Elle assure la liaison traversante de façade rue à façade jardin, et une transparence du front bâti.



**Plan type Nord T5 niveau 2**

Pour les plans type S (accès par le sud) :

- terrasse latérale en auvent (idem plans N) ;
- jardin sud sur rue, et en contrebas ;
- accès au jardin nord de plain-pied (création d'une plateforme par un mouvement de terrain).

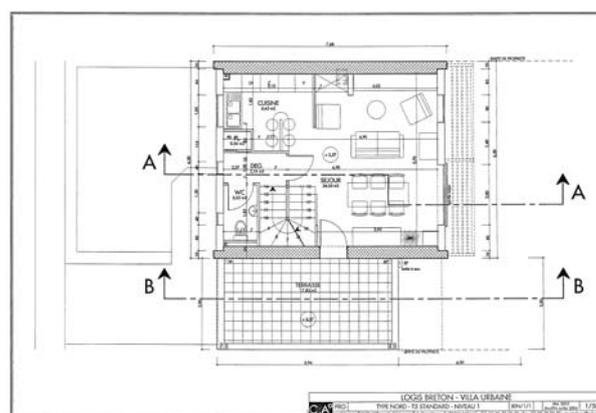
Les terrasses, d'une surface de 21 m<sup>2</sup>, sont réalisées en dalles sur plots et connectées au séjour au niveau 1. Elles sont soit couvertes par une toiture en auvent, soit par un « satellite » en structure bois, abritant la 4<sup>ème</sup> chambre pour les T5. Leur perception depuis de la rue donne un sentiment de transparence.

La ville a changé son système de collecte sélective durant le développement du projet ; les petits containers ne sont plus mis à disposition, et les alvéoles dans les murets extérieurs initialement prévues en limite de voirie ont été remplacées par un élargissement généreux sur une partie du garage permettant un stockage sélectif.

*Les villas sont reliées par des structures légères en bois*

Les logements s'organisent par une emprise au sol réduite et par une trame individuelle systématique sur rue de 9,50 m de large (façades garage de 3 m + façade habitation de 6,5 m). Chaque parcelle possède un mur lourd sur chacune de ses mitoyennetés. Cette portée est compatible pour un plancher sans refends ni poteaux, ménageant des plateaux libres de tout porteur de surface utile 41 m<sup>2</sup>, au niveau 1 et 2 (déduire l'emprise de l'escalier). Les points durs (sanitaires, colonnes) sont concentrés en 2 points, au nord, au droit des parties techniques du niveau 0, limitant ainsi les linéaires de réseaux, les bruits, et permettant leur bonne accessibilité. La hauteur maximale à l'égout du toit est de 9,50 m conformément au P.O.S.

Il était prévu des escaliers extérieurs en échelle par rapport à la rue qui auraient permis un accès direct au niveau 1. Cet escalier supplémentaire, en doublon avec l'escalier intérieur, et nécessitant une structure spéciale (pas d'accrochage possible sur les façades bois) a été abandonné pour l'économie du projet.



**Plan type Nord T5 niveau 1**

La construction voisine adjacente vient s'adjoindre par une structure légère en bois (le satellite, d'un gabarit inférieur). Un refend intermédiaire détermine le gabarit principal de la villa (noyau de base). Ces 2 murs massifs sont porteurs et peu percés. Ils permettent :

- les assemblages en bande (la structure proposée permet d'accoler les logements en épousant le sol naturel, ou en décrochant successivement les façades horizontalement ou verticalement) ;
- de constituer une trame constructive économique ;
- de reproduire la texture pavillonnaire dominante des quartiers avoisinants, en proposant des « maisons de ville » ;
- d'être transposable à d'autres situations similaires ;
- de proposer sans distinction un logement locatif ou en accession.

Autour de ce noyau principal se déploient :

- des espaces extérieurs protégés (adaptés au climat breton estival et de mi-saison) ;
- les structures périphériques (satellites), connectées ou non au volume principal (selon l'occupation ou les besoins des occupants successifs). Ces volumes sont « sécables », et peuvent être des chambres intégrées ou non au volume chauffé selon l'occupation (enfant, étudiant, amis...) ;
- des appropriations diverses des terrasses / auvent (il est à noter cependant que le COS du projet est proche du maximum de la zone, et seules des créations de SHON très limitées sont possibles).

Depuis le niveau de vie (niveau 1), on accède soit à un extérieur privatif de plain-pied (type N), soit à la terrasse-auvent latérale (type S).

L'aménagement des combles n'est pas proposé comme habitable, car le maître d'œuvre l'a considéré comme étant incompatible avec un confort suffisant acoustique ou thermique précisant qu'« il n'était pas venu à l'idée des anciens d'habiter les greniers, qu'ils réservaient au rangement et au stockage ». Ce plénum épais constitue naturellement une zone tampon, non chauffée, isolante thermique et acoustique.

La 4ème chambre est « sécable » du logement, et donc non chauffée en cas d'innoculation. La terrasse est ouverte sur rue et jardin. Une alternance du front bâti est ainsi créée depuis la rue : alternance de pleins et de transparences. Grâce au gabarit plus faible du pignon côté garage, une animation des façades par des décrochés est possible. Il permet de s'adapter :

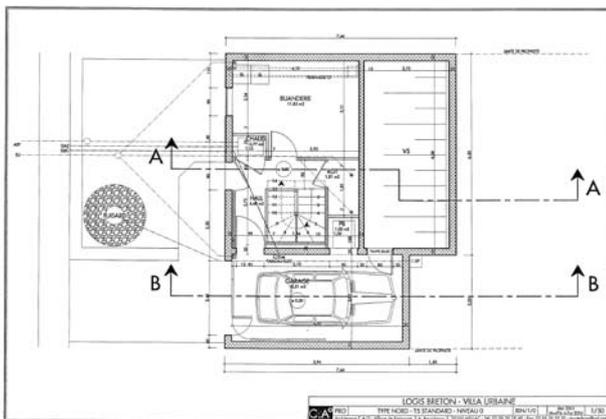
- soit en altitude pour épouser la topographie ;
- soit en retrait sur rue, pour épouser les courbes des voies, et assurer la fluidité.

Les retraits d'une maison à l'autre en altitude ou en plan, rendent le projet reproductible pour un grand nombre de configurations.

Un plan traditionnel avec abondance d'annexes

Le plan opère une séparation et identification traditionnelle entre les différentes zones de vie par niveau :

- niveau 0 : annexes ;
- niveau 1 : niveau de vie, avec terrasse praticable attenante et couverte ;
- niveau 2 : espace nuit (chambres et bains/wc donnant sur une mezzanine avec un « coin ludique »).



**Plan type Nord T5 niveau 0**

Le garage est particulièrement large pour permettre le débatement d'au moins une porte (personne âgée ou handicapée), et pour stocker aisément bicyclettes et vélomoteurs. Une partie des annexes du niveau 0 devait pouvoir être transformée en studio, en chambre indépendante ou en bureau, mais cette option a été annulée car ces surfaces seraient considérées comme habitables dans le calcul de la valeur locative. Le terrain ne permettant pas un plain-pied direct, les logements ne sont pas accessibles au sens de la nouvelle loi, mais une évolution par des adaptations est réalisable.

## La qualité environnementale

La possibilité de restituer la base structurelle initiale (2 refends porteurs, dalle béton, toiture) selon l'amélioration des performances des composants, les exigences réglementaires, les nouveaux besoins a été envisagée.

### Les murs refends en monomur

Les refends porteurs sont des murs inertiels, en briques monomur alvéolaires à isolation intégrée sur les 2 niveaux supérieurs (épaisseur 37,5 cm + enduit extérieur et enduit plâtre intérieur). Les murs pignons délimitant le noyau de l'habitation sont érigés sur les trois niveaux. Ils ne sont percés que pour communiquer entre garage et autres annexes au niveau 0, avec la terrasse au niveau 1, et avec la chambre des satellites au niveau 2 pour les T5. Les performances du monomur ont été améliorées durant le chantier. Les performances thermiques sont aujourd'hui comparables pour un mur de 30 cm à celui de 37,5 cm auparavant. Il n'a pas été possible de modifier les locatifs du plot C. Les plots en accession A et B devaient quant à eux être construits avec des murs.



Les murs de refends

### Les façades préfabriquées en bois

En vue d'une éventuelle amélioration des performances du bâtiment, il était prévu des façades préfabriquées par

éléments en bois, « interchangeables et démontables », sur rue et jardin. Devant les difficultés et risques au transport et au montage, l'industrialisation en atelier est limitée à l'ossature et au bardage. Les baies et l'isolation sont posées in-situ. Les éléments ont ainsi été réalisés en structure bois traditionnelle et accrochés sur chacun des deux pignons (parements en clins de bois massifs, laqués et autonettoyants) supprimant les ponts thermiques en abouts de planchers. Au niveau 0, il était prévu d'isoler le plancher sous une chape rapportée, mais l'entreprise a proposé une solution technique d'isolation intégrée, apportant des performances supérieures.



La mise en place des façades préfabriquées en bois

La charpente a été réalisée en lamellé collé, par pannes tendues de pignon à pignon, recevant une couverture ardoise traditionnelle (savoir faire et tradition locale, faible énergie grise de fabrication). La pente de 40 degrés permet d'intégrer éventuellement sur les rampants des panneaux solaires, avec un bon compromis été/hiver.

Les faux combles sont volontairement perdus et constituent un plénum épais isolant des aléas du climat et du bruit de la rue. La pose des menuiseries - initialement prévue au nu extérieur - s'est avérée difficile à mettre en œuvre avec des volets roulants que justifient les coefficients jour/nuits. Ces occultations nocturnes sont inexistantes en pays anglo-saxons, et la technique du « cavity-wall » ne les permet d'ailleurs pas.

Les menuiseries extérieures en bois pré-peintes initialement prévues ont été abandonnées devant l'impossibilité d'obtenir des peintures en phase aqueuse avec une garantie contractuelle dans le temps. Ces menuiseries ne sont plus disponibles sur le marché à ce jour. Le choix s'est porté sur des menuiseries PVC dont les performances se sont nettement améliorées (matériau lui-même, affinage des sections, ...).

### Gestion de l'énergie

Une forte inertie est obtenue par des murs inertiels à isolation répartie (monomur de brique terre cuite) assurant

le stockage des apports gratuits, évitant les surchauffes inconfortables et permettant une répartition homogène de la température intérieure. Le plan ouvert permet au soleil d'hiver de pénétrer profondément dans la maison.

Un plancher chauffant en chape sèche, initialement prévu au 1er niveau habitable (le second fonctionnant comme un plancher rayonnant, alors réalisé sans isolant), a finalement été remplacé par des radiateurs en raison des difficultés de mise au point technique et du coût. De même, la production de chaleur initialement prévue par une pompe à chaleur en période froide et un foyer fermé en mi-saison a été remplacée par une chaudière gaz en raison du coût d'investissement. La solution de chauffage géothermique par sondes profondes a été abandonnée car elle est apparue comme irréaliste en individuel, sur des petites parcelles. Le quartier étant desservi en gaz naturel, ce sont des chaudières gaz, hautes performances, à condensation et micro-accumulation qui ont été retenues. Une VMC simple flux hygroréglable est prévue : pas de double flux, car ces gaines, de même que celles des aspirations centralisées sont considérées comme peu sûres pour la santé.

La récupération des eaux pluviales a été abandonnée ; il a été jugé qu'elle ne pouvait être envisagée qu'à l'échelle d'un collectif en ré-utilisation sur les chasses d'eau des WC. La seule utilisation admise aujourd'hui par la législation française, pour l'arrosage du jardin ou le lavage des véhicules, justifie difficilement un stockage significatif. Cependant, les puisards-tampons individuels sont maintenus pour ne pas surcharger le réseau EP de collecte urbain, dans une zone inondable.

## Chantier à faibles nuisances

En anticipation de la conduite du chantier à faibles nuisances, il a été choisi de travailler d'abord sur les procédés constructifs pour ménager une rationalisation des interventions sur chantier par l'utilisation de techniques sèches partout où elles semblaient appropriées. En particulier, le monomur a fait l'objet d'un calepinage précis pour éviter les découpes et les façades en bois sont fabriquées en atelier... mais l'entreprise de gros œuvre ne l'a pas suivi, et n'a pas cru bon d'installer un chantier forain pour la préparation des blocs (entailles pour poteau béton d'abouts, et briques biaises des rampants). Pour supprimer les ponts thermiques, le montage des briques monomur est « sans joint » (colle mince spéciale « roulée »). La planéité certifiée des blocs (rectifiés au laser en usine), ne s'est pas vérifiée (d'où de nombreuses difficultés d'ajustage entre rangs successifs), et a justifié de nombreux retours.

Pour l'organisation du chantier et sa tenue, il apparaît qu'il n'a pas été suffisant de rédiger au CCTP comme clauses contractuelles : les spécificités de l'opération, les attentes du maître d'ouvrage et ses engagements, pour les faire respecter. L'organisation de plusieurs réunions plénières,

en phase préparatoire, et en cours de chantier, n'ont pas non plus été assez efficaces.



### L'opération en cours de chantier

Des mesures spéciales sont à prendre à l'avenir :

- article spécial du CCTP de chaque lot avec chiffrage pour le nettoyage et enlèvement des gravats ;
- les moyens matériels des entreprises (personnel, encadrement, outillages) doivent être vérifiés et exigés pour l'attribution des marchés.

## La qualité économique

### Bilan prévisionnel de l'accession

Les ventes de maisons individuelles sur Quimper étaient évaluées en 2007 dans une fourchette allant de 180 000€ pour une maison dans l'individuel diffus à plus de 400 000€ pour une grande maison de ville centrale. D'où la difficulté pour le Logis Breton de se situer dans un marché complexe. L'objectif de vente de 225 000 € pour un T5, certes performant, de 93 m<sup>2</sup> avec garage, buanderie cellier, jardin de 300 m<sup>2</sup> était difficile à satisfaire dans un marché dont les prix de vente s'établissaient autour de 200 000 € pour une maison de ville classique.

Quimper opération accession : Bilan Prévisionnel (opération non démarrée en chantier)		
Investissement HT		
Charge foncière	253 738,00 €	21 144,83 € au logement
Coût des travaux bâtiment	1 378 650,00 €	1 283,77 € le m <sup>2</sup> hab
Coût des honoraires	331 858,00 €	
	Dont ingénierie	116 025,00 €
	Dont études spécifiques	18 054,00 €
	Autres postes honoraires	134 079,00 €
Assurance	33 050,00 €	
Frais divers - aléas	3 000,00 €	
Frais financiers	16 821,00 €	
Total prix de revient HT	2 017 117,00 €	
TVA	393 803,00 €	
<b>Total Prix de revient TTC</b>	<b>2 410 920,00 €</b>	
Total prix de vente prévisionnel	3 403 000,00 €	
Marge prévisionnelle	7 918,00 €	
Prix de vente prévisionnel		
Prix de vente moyen		
T3	75,87 m <sup>2</sup>	180 000,00 €
T4	88 m <sup>2</sup>	205 000,00 €
T5	96,52 m <sup>2</sup>	225 000,00 €

A Quimper, la maison groupée est un produit difficile à vendre, car la faiblesse du marché ne permet d'afficher de prix de référence. D'autre part, l'innovation ne constitue pas un argument de vente : les prestations environnementales, de qualité d'usage et urbaine ne sont pas considérées comme un atout supplémentaire. Au même prix, la maison en lotissement de plain pied reste le produit recherché. Aussi, le Logis Breton a tenté, mais en vain, de changer de cible de marché et de présenter son «produit» plutôt comme des appartements jardins que comme des maisons. Mais, face au manque d'intérêt des acheteurs potentiels, le projet de construction des villas en accession n'a pu aboutir.

### Bilan de l'opération locative

Le Logis Breton, constructeur et bailleur gestionnaire des logements locatifs financés dans le cadre du prêt PLUS, a assuré la maîtrise d'ouvrage de l'ensemble des logements en direct. Bénéficiant des coefficients des majorations de loyer, son objectif était de 4,6 € /m<sup>2</sup> de S.U. (plafond PLUS en zone 3).

La reproductibilité et la faisabilité économique des solutions ont été déterminantes dans les choix retenus.

Quimper opération Locative : Bilan de l'opération		
Investissement HT		
Charge foncière	226 032,00 €	25 114,67 € au logement 215€ le m <sup>2</sup> utile
Coût des travaux bâtiment	1 008 990,00 €	1 059,25 € le m <sup>2</sup> hab 957 € le m <sup>2</sup> utile
Coût des honoraires	119 686,00 €	
	Dont ingénierie	78 400,00 €
	Dont études spécifiques	12 637,00 €
	Autres postes honoraires	28 649,00 €
Assurance	15 298,00 €	
Frais divers - aléas	10 516,00 €	
Total prix de revient HT	1 380 522,00 €	
TVA	75 929,00 €	
<b>Total prix de revient TTC</b>	<b>1 456 451,00 €</b>	Soit 1310€ le m <sup>2</sup> utile
Financement		
Subventions	211 319,00 €	15%
Prêts	1 130 511,00 €	78%
Fonds propres	114 621,00 €	8%
<b>Total</b>	<b>1 456 451,00 €</b>	100%
Loyers globaux	52 090,00 €	4,12 € le m <sup>2</sup> de S.U
T4 moyen	465,56 €	mensuel
T5 moyen	502,76 €	mensuel
Garages	25,00 €	mensuel

Aujourd'hui, cette opération serait impossible à monter dans les mêmes conditions de financement : les coûts, qui semblaient déjà élevés en 2002, au moment du montage de l'opération, le sont encore plus aujourd'hui, le tout dans un contexte croissant d'incertitudes d'attribution des aides nationales et locales. Les maîtres d'ouvrage se voient ainsi contraints à fortement augmenter les mises de fonds propres dont ils ne disposent pas toujours (ici près de 115 000€ €).

Selon le Logis Breton seuls les PLS peuvent être financés, mais avec des loyers qui excluent la population la plus vulnérable.

## Conclusion

Le maintien des objectifs environnementaux constitue la difficulté majeure observée sur cette opération. Malgré la volonté et l'implication du tandem maîtrise d'ouvrage - maîtrise d'œuvre pour promouvoir des choix environnementaux, la plupart d'entre eux ont été abandonnés en cours de projet, soit par inadaptation au marché (investissement trop important, retour trop long d'investissement, prix non compétitifs des pompes à chaleur et des prix d'EDF ...), soit par refus des autorités administratives (non autorisation de la DDASS pour l'eau de pluie).

La deuxième tranche de l'opération dédiée à l'accession, dont la commercialisation a été un échec, ne sera pas réalisée malgré la tentative de diminuer le coût de construction en substituant des parpaings avec isolation extérieure au monomur, ce qui aurait fait passer le CREF de -24 à -14.

La phase chantier a également soulevé plusieurs difficultés :

- non respect de la propreté chantier,
- motivation insuffisante des entreprises doublée d'un manque de technicité,
- difficultés avec EDF tenant peu compte pour ses installations des exigences de qualité de l'aménagement du site,
- dépassements de planning (depuis le compte-rendu N° 23, il a été nécessaire de rappeler les engagements du planning et de menacer d'appliquer les pénalités).

Néanmoins, la partie locative de l'opération de Quimper présente un bilan positif, en particulier dans les domaines suivants :

- le respect du coût d'objectif (peu d'avenants) et les transferts d'économie,
- la préservation des qualités générales du projet à savoir :
  - modèle reproductible,
  - qualité urbaine appliquée à une opération en couronne de centre ville (entre le cœur historique et les zones pavillonnaires),
  - densité urbaine, proche du petit collectif,
  - qualité, économie d'usage et confort de l'habitat proposé,
  - accompagnement et soutien du maître d'ouvrage.

Sur cette opération, le Logis Breton a privilégié la qualité des matériaux et des équipements. Outre le confort apporté aux usagers, il s'agit pour le maître d'ouvrage de développer une stratégie en coût global par un investissement plus conséquent au moment du montage de l'opération, de manière à diminuer les coûts en phase d'exploitation des bâtiments et de réduire les impayés par un montant de charges allégé.

A ce titre, l'enveloppe thermique à base de monomur a fait l'objet d'un soin particulier. Cependant, sa mise en œuvre a présenté d'importantes difficultés, malgré l'organisation de nombreuses réunions préparatoires par le maître d'ouvrage et l'architecte. A l'issue de l'opération, le Logis Breton ne se disait pas disposé à conduire d'autres opérations avec ce matériau dont la mise en œuvre requiert une technicité particulière (collage et difficultés pour les entreprises à y effectuer des saignées) qu'il considère mal maîtrisée dans sa région.

Sur ses opérations suivantes, le Logis Breton a préféré utiliser le béton cellulaire dont la pose s'apparente davantage à celle de la maçonnerie traditionnelle. Existant en plusieurs épaisseurs et posé avec du BA 13 côté intérieur, il facilite le passage des différents réseaux électriques et de plomberie. Fin 2008, ce matériau a été utilisé sur 7 de ses opérations.

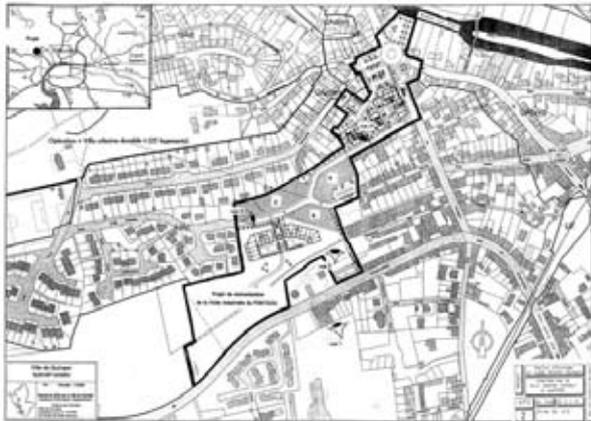
Le Logis Breton applique aujourd'hui systématiquement le label HPE à toutes ses opérations locatives sociales mais dit se battre davantage sur l'isolation que sur la performance des équipements : « une maison bien isolée est économique car on ne la chauffe seulement que quelques jours par an, le tout sans faire appel à une technologie coûteuse ». Ce maître d'ouvrage considère également que des équipements tels que des pompes à chaleur ne permettent pas un amortissement rentable, d'autant plus que le coût de l'électricité est élevé. De même, pour l'eau chaude sanitaire, les ballons thermo dynamiques sont préférés aux chauffe eaux solaires, bien qu'ils soient mal valorisés dans les calculs de performance. Quand l'usage traditionnel de l'ardoise en Bretagne n'est pas imposé, le Logis Breton programme des toitures végétalisées sur certaines de ses opérations.

En tout état de cause, le maintien des objectifs environnementaux d'éco-construction et d'éco-gestion requiert de la part du maître d'ouvrage un véritable engagement dans des actions de veille scientifique et technique, une maîtrise de l'utilisation d'outils administratifs et réglementaires et une réflexion sur des systèmes de contractualisation juridique.

Quelques pistes en ce sens peuvent être proposées :

- créer des lieux de discussion permanents entre les fédérations de bâtiments, les fournisseurs de matériaux et d'énergie, les décideurs locaux (communes, collectivités, maîtres d'ouvrage...) et les organismes financiers autour des nouvelles techniques constructives et énergétiques ;
- assurer le respect des objectifs de performances et de coût de sortie par un engagement, en amont de l'opération, de l'ensemble des parties prenantes, y compris l'aménageur ;
- intégrer les objectifs environnementaux dans les critères de sélection et dans les clauses des contrats (chantier propre, engagement des performances...) au moment de la consultation des entreprises.

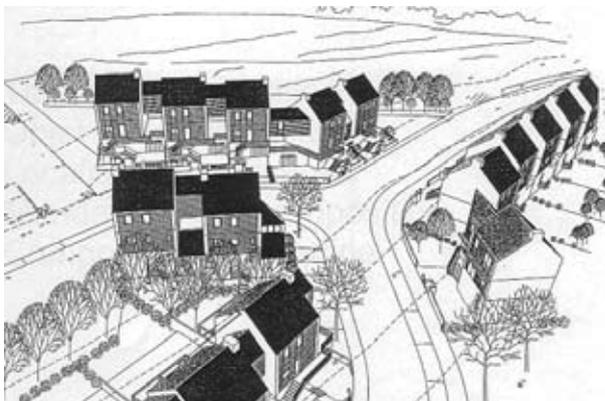
# Quimper en images



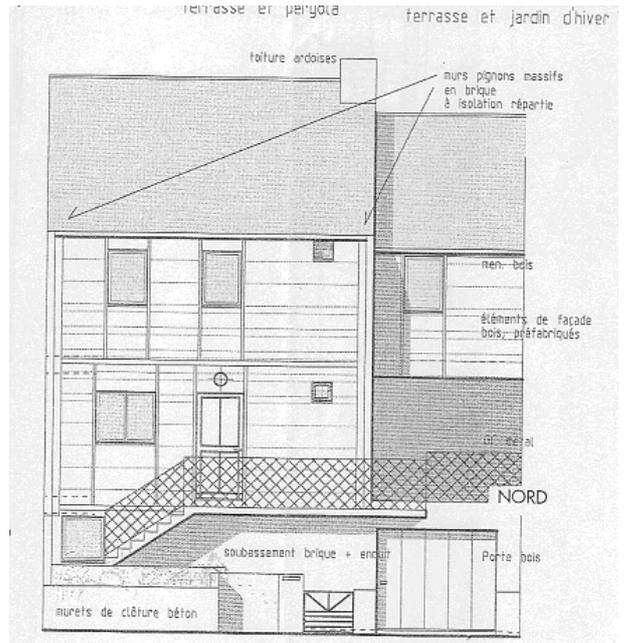
L'opération est située dans une zone déjà largement urbanisée et profite de l'ensemble des services urbains déjà disponibles



Une composition urbaine de maisons de ville accolées. Cette composition permet d'affirmer un COS de 0,5, pas encore très dense mais qui dépasse celui des lotissements, avec une perception acceptable



Entre chaque maison, on note la présence d'une terrasse couverte ou d'un jardin suspendu qui apportent une diversité à l'ensemble



Les principes de base du projet : soubassement en parpaings, refends en monmur inertiels et habillage en bois



Image de commercialisation



Un centre de commerce de proximité à quelques mètres de l'opération



Des transports en commun proches de l'opération



Le monomur apporte à la structure l'inertie indispensable au bon comportement thermique de la maison



L'opération vient se connecter à des programmes récents de petits collectifs et à des maisons individuelles



Le monomur apporte à la structure l'inertie indispensable au bon comportement thermique de la maison



Les vieux arbres ont été conservés



Les soubassements achevés



Vue du soubassement sur rue



37 cm d'isolant structurel en monomur



Auvent protecteur d'une terrasse



Mise en place des éléments en bois préfabriqués de la façade



L'opération livrée



Si les dimensions des pièces ne dépassent pas beaucoup les standards, on note la présence de pièces annexes généreuses : buanderie, placard, terrasse privée



Les vieux arbres conservés après livraison de l'opération



L'opération livrée



L'opération livrée dans son environnement urbain



L'opération livrée



Vue arrière de l'opération



L'opération livrée



Vue sur rue depuis un logement



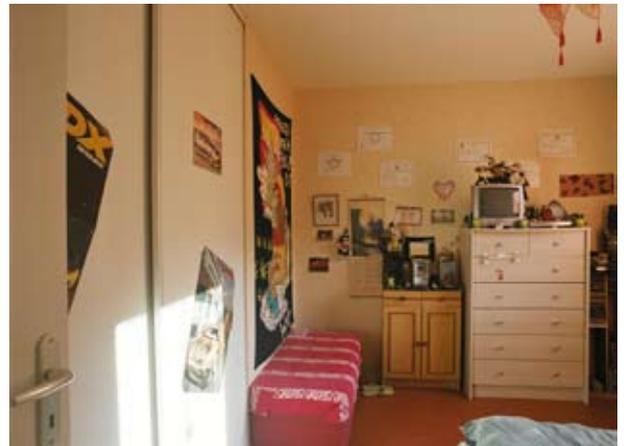
Séjour d'un logement



Escalier d'accès au niveau 2



Salle de bains d'un logement



Chambre d'un logement



Distribution des chambres



Cuisine d'un logement



Terrasse d'un logement



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère  
de l'Écologie,  
de l'Énergie,  
du Développement  
durable  
et de l'Aménagement  
du territoire

ministère  
du Logement  
et de la Ville  
  
direction générale  
de l'Aménagement,  
du Logement  
et de la Nature

plan urbanisme construction architecture

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.

► **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  
Patrimoine existant (PRÉBAT)  
Bâtiments démonstrateurs (PRÉBAT)

► **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 (PRÉBAT)  
Collectivités locales et défi climatique (PRÉBAT)