



**POLYTECH<sup>®</sup>**  
**TOURS**

Département Aménagement



Ecole d'ingénieurs  
polytechnique  
de l'université de Tours

**CITERES**  
UMR 6173  
*Cités, Territoires,  
Environnement et Sociétés*

*Equipe IPA-PE*  
*Ingénierie du Projet*  
*d'Aménagement, Paysage,*  
*Environnement*

**Projet de Fin d'Etudes**

## **Habitat-Groupé et Consommation énergétique**

**Les initiatives habitantes d'autopromotion permettent-elles  
des innovations en termes de consommation énergétique ?**



**CHEVALIER Samy**

**2010-2011**

**Directeur de recherche**  
**TUMMERS Lidewij**



# Habitat-Groupé et consommation énergétique

Les initiatives habitantes d'autopromotion  
permettent-elles des innovations en termes de  
consommation énergétique ?



|   |    |
|---|----|
| Avertissement.....  | 4  |
| Formation par la recherche et projet de fin d'études en Génie de l'Aménagement.....           | 5  |
| Introduction générale.....  | 6  |
| Chapitre 1 : .....  | 7  |
| Problématique et méthode de recherche .....   | 7  |
| I.  Problématique .....   | 8  |
| II. La méthode de ce travail de recherche. ....   | 9  |
| A. Travail en commun .....  | 9  |
| B. Méthode personnelle .....  | 10 |
| III. Définition des termes clés .....   | 12 |
| A. Habitat groupé.....  | 12 |
| B. Autopromotion .....  | 12 |
| Chapitre 2 : .....  | 16 |
| Contexte de l'autopromotion à Strasbourg et étude de cas .....                                | 16 |
| I.  Eco-quartier Strasbourg.....  | 17 |
| A. Publications de l'association.....   | 17 |
| B. Intervention dans le second appel à projet d'autopromotion de la ville de Strasbourg<br>18 |    |
| C. Charte de l'association.....   | 19 |
| II. Opération « 10 terrains pour 10 immeubles durables » .....                                | 20 |
| A. Contexte général.....  | 20 |
| B. Première consultation .....  | 20 |
| C. Seconde consultation .....   | 23 |
| III. Etude de cas : Le projet Eco-Logis Strasbourg .....                                      | 27 |
| A. Localisation du projet .....   | 27 |
| B. Cadre urbain .....   | 28 |
| C. Historique du projet.....  | 29 |
| D. Composition des familles.....  | 30 |
| E. Projet Architectural.....  | 30 |
| F. Arbitrage des décisions.....   | 31 |
| G. Aspect énergétiques .....  | 32 |
| H. Organisation interne du groupe .....   | 33 |
| IV. Le projet du Making Hof .....   | 34 |
| A. Localisation du projet .....   | 34 |
| B. Cadre urbain .....   | 35 |
| C. Historique du projet.....  | 37 |

|  |           |
|--|-----------|
| D. Composition des familles.....   | 37        |
| E. Projet Architectural.....   | 38        |
| F. Arbitrage des décisions.....  | 38        |
| G. Aspect énergétiques .....   | 39        |
| H. Choix du logement par le groupe .....   | 39        |
| V. Société civile immobilière d’attribution .....  | 40        |
| <b>Chapitre 3 : .....</b>  | <b>42</b> |
| <b>Analyse des performances thermiques des projets et comparaisons.....</b>  | <b>42</b> |
| I. Quelques repères énergétiques nécessaires à une meilleure compréhension des questions énergétiques abordées dans ce document.....   | 43        |
| A. Coefficient $C_{ep}$ .....  | 43        |
| B. Déperdition.....  | 43        |
| C. Règlementations thermiques .....  | 44        |
| II. Choix des systèmes de chauffages dans les constructions neuves. ....   | 47        |
| A. En France .....   | 47        |
| B. En Alsace .....   | 49        |
| C. Pour les bâtiments BBC Effinergie .....   | 51        |
| III. Isolation et Dispositif technique .....   | 56        |
| A. Isolation du logement.....  | 56        |
| B. Ventilation mécanique contrôlée .....   | 65        |
| IV. Les systèmes de chauffages.....  | 67        |
| A. Les pompes à Chaleur .....  | 67        |
| B. Chaudière à condensation .....  | 67        |
| <b>Conclusion générale.....</b>  | <b>71</b> |
| <b>Annexes .....</b>   | <b>72</b> |
| Annexe 1 : Comparatif Co-Housing.....  | 73        |
| Annexe 2 : Fiche-synthèse, Eco-Logis .....   | 74        |
| Annexe 3 : Fiche synthèse, Making Hof.....   | 78        |
| Annexe 4 : Dossier Architectural, Eco-Logis .....  | 83        |
| Annexe 5 : Dossier Architectural, Making Hof.....  | 89        |
| Annexe 6 : Visite de terrain Eco-Logis .....   | 93        |
| Annexe 7 : Visite de terrain Making Hof.....   | 96        |
| Annexe 8 : Compte rendu de l’entretien avec M. Alain KUNTZMANN qui s’est déroulé le 27 mars 2012 au centre administratif de la Ville et de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS). 99 |           |

|   |     |
|---|-----|
| Annexe 9 : Compte rendu de l'entretien avec M. François DESRUES qui s'est déroulé le 27 mars 2012 sous la forme d'une visite du bâtiment Eco-Logis et d'une discussion sur les aspects historiques et techniques de la conception de celui-ci. .... | 103 |
| Annexe 10 : Entretien avec Patrick TEXIER le 12 Mars 2012 .....   | 106 |
| Annexe 11 : Extrait du Règlement National d'Urbanisme (RNU) .....   | 108 |
| Annexe 12 : Vitrages .....  | 110 |
| Annexe 13 : Ventilation mécanique contrôlée .....   | 113 |
| Annexe 14 : La Pompe à chaleur.....   | 116 |
| Annexe 15 : Chaudière à condensation .....  | 122 |
| Annexe 16 : Conditions d'exonérations fiscales pour des installations énergétiques performantes   | 125 |
| Annexe 17 : Calcul de déperdition des différents éléments constituant l'enveloppe du projet Eco-Logis .....   | 126 |
| Annexe 18 : Calcul de déperdition des différents éléments constituant l'enveloppe du projet Making Hof.....   | 129 |

# Avertissement

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

# Formation par la recherche et projet de fin d'études en Génie de l'Aménagement

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

**Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne les mémoires à partir de la mention bien.**

# Introduction générale

L'habitat groupé est une forme alternative d'habitat qui se place comme une « troisième voie » dans la production de logement face aux maisons individuelles et à la promotion immobilière. Le processus se trouve, comme le développement durable, à la croisée de trois enjeux : les enjeux sociaux, environnementaux et économiques. L'aspect social est certainement la notion la plus importante de l'habitat groupé qui rassemble des personnes souhaitant une expérience de vie plus enrichissante avec leurs voisins. De plus, l'environnement est au dire des concepteurs d'habitat groupé, une valeur fondatrice de ces mouvements qui souhaitent limiter les consommations énergétiques et limiter l'impact de la construction.

Toutefois, la production de logement se trouve impliquée dans un processus de spéculation qui crée une véritable crise et limite l'accès à un habitat performant pour une population de plus en plus importante. Ainsi, les co-habitants souhaitent développer une forme d'habitat économe offrant une mixité sociale en la rendant accessible au plus grand nombre.

En France, l'habitat groupé existe depuis le milieu du XX<sup>ème</sup> siècle. Cependant, son existence a été associée à l'habitat communautaire qui encore aujourd'hui dérange les riverains lorsqu'un projet veut s'établir. Le début du XXI<sup>ème</sup> siècle a vu une centaine de projet apparaître, notamment impulsé en alsace par l'association *Eco-Quartier Strasbourg* et le projet d'autopromotion *Eco-Logis*.

Ce rapport traitera des enjeux énergétiques que les initiatives d'habitants tentent de défendre par la conception de leur logement, dans un but de protection de l'environnement mais aussi d'économie financière. Ces valeurs sont actuellement au cœur des enjeux planétaires et notamment du logement, particulièrement énergivore, au-delà du cas particulier de l'habitat-groupé. Il s'agira d'observer si les initiatives habitantes vont au-delà des réglementations thermiques en vigueur et au-delà des autres modèles de construction en termes de réduction de leur consommation énergétique.

Pour cela la réflexion se basera sur les études de cas des projets *Eco-Logis* et *Making Hof* situé au sein de la ville de Strasbourg et les contextes urbain et énergétique dans lequel ces projets s'inscrivent.

# 1

## Chapitre 1 : Problématique et méthode de recherche



Cette partie traitera de la problématique abordant les aspects énergétiques dans les projets d'habitat-groupé, ainsi que de la méthode de travail mise en place collectivement et individuellement pour tenter de répondre à cette problématique. Pour positionner ce projet de fin d'étude dans son contexte nous verrons également quelques points de définition et d'histoire de l'autopromotion.

## I. Problématique

En première approche l'habitat-groupé défend une réduction des besoins énergétiques du bâtiment et de son impact sur l'environnement. Il est intéressant de constater que ces habitants mettent en avant les dispositifs énergétiques et les matériaux de constructions utilisés pour justifier une empreinte écologique amoindrie de leur projet.

L'hypothèse formulé dans le cadre de ce projet de fin d'étude est la suivante : *L'habitat-groupé, de part son principe même de construction à l'initiative des habitants, pourra permettre à ces derniers de développer leurs objectifs d'économie d'énergie au-delà des standards de construction.* En effet les habitants décidant de faire construire leur logement ont une réflexion de celui-ci à long terme contrairement aux professionnels dont l'échéance est la vente du bien le plus tôt possible. Cette considération du coût du logement déterminé par son prix de construction mais également par son coût de fonctionnement inciterait ces constructeurs/habitants à atteindre des performances énergétiques plus élevées et donc à réduire le coût global du logement et non plus seulement sont coût immédiat. La problématique de ce rapport est donc la suivante :

### **Les initiatives habitantes d'habitat-groupé permettent-elles des innovations en termes de consommation énergétique ?**

Les choix de ces habitants sont ils cohérents avec leurs attentes d'un bâtiment économe ? Quelles contraintes peuvent les faire reculer sur ces choix ? Il est facile d'imaginer que l'investissement financier initial peut pousser les habitants à revoir à la baisse leurs exigences et donc à augmenter, malgré leur volonté initiale, le coût en fonctionnement de leur logement. Pour observer ces performances et ces limites aux initiatives d'habitat groupé l'étude se basera sur deux cas concrets d'habitat groupé.

Il faudra définir les consommations énergétique de référence dans la zone où les habitats-groupés étudiés se sont installés pour comparer les performances énergétiques de ces nouvelles constructions Elles peuvent être comparées avec les normes en vigueur mais également aux constructions neuves du marché « classique » de la promotion immobilière visant malgré tout un label énergétique.

Il est important de resituer les projets dans leur territoire qui offrent chacun des opportunités et des contraintes différentes. Les solutions de production et d'économie n'offrent pas les mêmes avantages quelque soit la situation géographique et la typologie de l'habitat considéré. Les différents cas d'études permettront de définir le « niveau d'engagement environnemental et écologique » qui existe dans les projets d'habitat-groupé. Certains auront pour priorité les performances énergétiques, l'économie financière à l'achat, ou à l'usage.

Il est également intéressant d'observer les interactions que les habitants auront avec les maitres d'œuvre de leur projet. Les attentes des futurs habitants peuvent pousser les architectes, qui prennent à leur charge les projets, à innover en matière de performances énergétiques. La relation avec un professionnel peut également imposer certaines limites à l'innovation, le maître d'œuvre pouvant conseiller ou imposer des solutions expérimentés et habituelles pour les professionnels et donc plus sûres de son point de vue. Des innovations peuvent s'avérer efficaces et exploitables pour d'autres projets, c'est pourquoi la mise en réseaux des projets d'habitat-groupé peut avoir des répercussions sur les choix de chaque projet. Il sera essentiel de pointer les innovations les plus efficaces en termes d'économies d'énergie et les seuils de rentabilité de ces solutions.

## II. La méthode de ce travail de recherche.

Ce projet de fin d'étude s'inscrit dans un travail de recherche plus étendu qui mobilise un groupe de chercheur, travaillant sur les formes alternatives d'habitat, qu'il s'agisse de squat ou d'habitat groupé. Pour ce projet les connaissances ont été mise en commun parmi un groupe de huit étudiants en fin de cursus d'ingénieur en aménagement du territoire à l'école Polytech Tours et qui ont choisis d'aborder différents aspects de l'habitat-groupé. Le groupe de recherche Alter-Prop, pour *alternative à la propriété*, constitué de sociologues, juristes et architectes de la Maison des Sciences de l'Homme Val de Loire (Université François Rabelais, Tours) et de l'Atelier de recherche Sociologique (Université de Bretagne Occidentale, Brest), a proposé aux étudiants plusieurs projets de fin d'étude avec pour thématique l'habitat-groupé autour des enjeux architecturaux, sociaux et énergétiques. Nous avons donc pu collaborer et mettre en commun nos informations avec les chercheurs et entre les étudiants.

Lors de notre travail de recherche chaque étudiant est amené à choisir deux terrains d'études appropriés pour répondre à notre problématique. L'objectif est alors de constituer une base de données de 16 projets avec des informations uniformisées pour que chacun puisse exploiter les données rassemblées par les autres étudiants.

### A. Travail en commun

#### 1. Bases de données Alter-prop, base de travail Feng-office

Pour permettre une diffusion d'information au sein du groupe de chercheur un site internet et un outil de collaboration en ligne ont été installés. L'ensemble des huit étudiants travaillant sur les questions d'habitat groupé ont eu des codes d'accès à ces outils de travail en ligne pour pouvoir en tirer les informations utiles à leur travaux de recherche, échanger avec leur(s) tutrice(s), et contribuer à la constitution de la base de données sur l'habitat groupé pour l'ensemble du groupe de recherche. Le premier Séminaire de recherche a été consacré à l'utilisation de ces plates-formes collaboratives.

#### 2. Définition d'une grille d'analyse et d'une légende commune

Pour favoriser la coordination entre les différents projets, le séminaire du mois de novembre 2011 a eu pour objectif l'élaboration d'une grille d'analyse commune des projets d'habitat-groupé que nous avons choisis. Cette grille d'analyse se présente sous la forme d'une fiche synthèse construite en groupe pour que chacun puissent exploiter les recherches sur les terrains d'études des autres étudiants. La fiche de synthèse permet donc une lecture des projets. De la même manière la constitution de dossiers architecturaux indiquant les caractéristiques de projets ont fait l'objet d'une légende uniformisée pour que la lecture des différentes composantes des projets soit facilitée. Il s'agissait notamment de différencier les espaces communs et les espaces privés ainsi que la fonction de chacun de ces espaces en intérieur comme en extérieur.

Ce travail de mise en commun était schématisé par cet organigramme lors du Conférence Studium des 12 et 13 Mars 2012 ayant eu lieu à Tours.

# Une base de notre travail : le partage d'informations

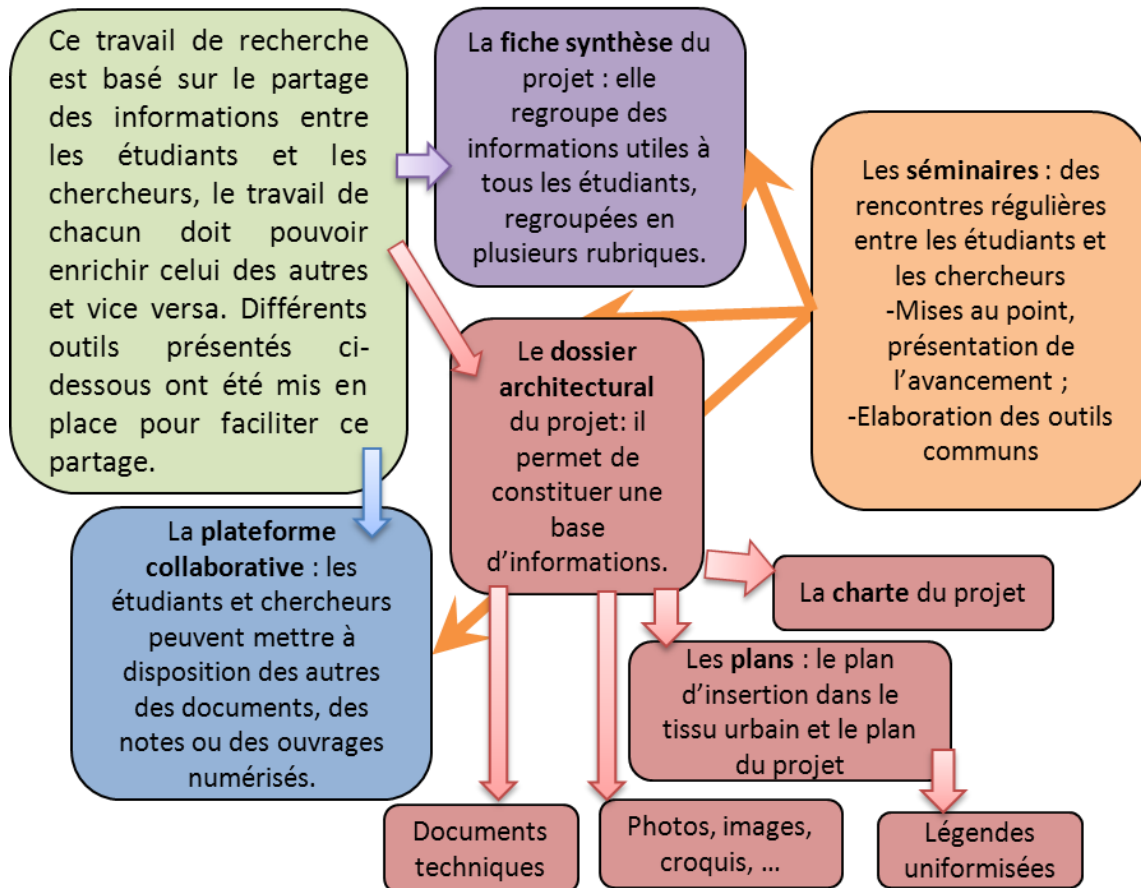


Figure 1 : Schéma des différentes composantes du travail en commun

Source : réalisé par Charlotte DUVAL

## B. Méthode personnelle

La première étape de ce travail de recherche a été d'effectuer une prise de connaissance générale des notions entourant l'habitat-groupé et le fonctionnement de ces structures au niveau de leur organisation juridique, des valeurs que défendent ces habitants et de l'organisation des groupes dans leurs vies en commun. L'objectif était alors de comprendre les grandes lignes de ce mouvement et ce qui l'anime pour pouvoir par la suite aborder les problématiques plus précises concernant les cas d'études.

### 1. Observation des tendances générales en termes de comportement énergétique des projets existants

Les plates-formes collaboratives rassemblent d'importantes bases de données sur des projets d'habitat participatif. Un travail de référencement des données principales concernant les aspects environnementaux des bâtiments était nécessaire. Un premier choix de plusieurs projets pour lesquels les aspects énergétiques et le respect de l'environnement semblait abordés de manière réfléchi par leurs concepteurs a été fait. Cette première réflexion s'est traduite sous une forme de

tableau disponible en Annexe 1 qui se concentre sur le type de chauffage, les types d'isolations, la typologie du bâtiment. L'objectif était alors d'avoir un aperçu permettant de comparer rapidement les projets. Ce tableau resté en l'état depuis sa première réalisation ne s'avérait plus utile dès lors que chaque étudiant choisissait ces terrains d'étude et complétait la fiche synthèse de celui-ci. Cette première étape de travail permet un aperçu des dispositifs techniques existant et pouvant viser une amélioration des performances énergétiques des bâtiments construits en autopromotion. Ce tableau est également au cœur de la réflexion pour le choix de terrain d'étude cohérent avec la problématique du projet de fin d'étude.

## 2. Choix des terrains d'étude

Un premier projet a retenu mon attention en tant que terrain d'étude potentiel, le projet Eco-Logis à Strasbourg. Le premier point intéressant pour ce terrain est la dénomination qui lui était donné pour un article du Moniteur<sup>1</sup> qui le décrivait comme « *le premier immeuble construit en autopromotion* ». Ce terme d'autopromotion n'était pas un terme que nous avons utilisé au cours des premiers séminaires ou nous parlions plus volontiers de projet d'*habitat groupé*, de *coopérative d'habitant*, d'*habitat participatif* ou encore par anglicisme de *co-housing*. L'intérêt du projet s'est accru par ces objectifs énergétiques, notamment l'installation d'une Pompe à chaleur et l'utilisation d'une structure à ossature bois pour un immeuble collectif permettant une construction labélisée BBC.

J'ai ensuite choisi de m'intéresser aux projets qui ont suivi ce projet pionnier à Strasbourg. L'initiative de la municipalité de Strasbourg, qui peut sembler paradoxale lorsque l'on parle d'habitat groupé, était de proposer dix terrains, vendus avec une décote, à des groupes souhaitant adopter une démarche d'autopromotion. Les recherches sur cette consultation m'ont appris que sur ces 10 terrains 5 projets avaient été retenus par la municipalité puis que deux groupes avaient abandonné après cette délibération. J'ai alors choisi de traiter le projet Making Hof qui proposait un projet sous formes de 8 maisons en bandes avec un accès pour deux familles bénéficiant d'aide sociales au logement et qui visait une construction *passive*.

Le choix était volontairement de prendre des terrains d'études situé dans une même zone géographiques et qui ont donc des conditions et une réglementation thermique similaire pour que ce facteur n'intervienne pas comme une variable dans les calculs énergétiques.

## 3. Analyse des études thermiques

Il a ensuite fallu étudier les projets dans le but de compléter la fiche synthèse qui constituait un guide des informations nécessaire pour les études de cas. J'ai dû prendre contact avec les porteurs de projets par mail dans un premier temps pour obtenir de leur part les plans architecturaux des bâtiments et les études thermiques de ceux-ci. L'objectif était de recueillir le maximum de donnée permettant d'évaluer l'effort fait par les autopromoteurs d'un point de vue énergétique d'un point de vu global mais également sur les points particuliers du bâtiment tel que les niveaux d'isolation ou les choix techniques concernant les systèmes de chauffage.

## 4. Visites de terrains

Les visites de terrains ont permis de constater le cadre urbain de chaque construction et d'observer l'insertion de celui-ci, lorsqu'il est bâti, dans le paysage urbain. Elles étaient nécessaires pour rencontrer des porteurs de projet mais également pour avoir une approche plus fine de l'environnement bâti et les différences qui peuvent apparaître entre des logements d'habitat groupé et de la promotion immobilière classique d'observer les distances entre les constructions les impressions de densité, ou de verticalité et d'avoir une approche sensible du contraste que propose ou non l'habitat-groupé.

<sup>1</sup> Lemoniteur.fr Eco-Logis : le premier immeuble construit en autopromotion 11 Octobre 2010

## 5. Entretien semi directif

L'entretien semis directif m'a permis d'approfondir la connaissance sur le projet par rapport aux données collectées avant ces rencontres par le biais des documentations fournis par les porteurs de projet.

Ces entretiens se sont limités à la rencontre :

- de François DESRUES vice-président de l'association Eco-Quartier Strasbourg et habitant du projet Eco-Logis,
- de Patrick TEXIER Architecte, futur habitant du projet Making Hof et membre du Conseil d'Administration de l'association Eco-Quartier Strasbourg,
- et d'Alain KUNTZMANN travaillant au cœur du processus des consultations pour l'autopromotion au sein de la ville de Strasbourg.

De ces entretiens est ressorti les raisons qui ont guidé les choix des autopromoteurs à adopter certains dispositifs plutôt que d'autres. Ce sujet a été au cœur des entretiens avec M. Texier et M. Desrues. Leur part importante dans les décisions ayant déterminée la forme finale du projet ils ont pu me permettre d'appréhender de manière qualitative les efforts des groupes dans le domaine énergétique. Une analyse de l'autopromotion à Strasbourg, de l'historique et de l'évolution de ce mouvement a pu être discutée avec M. Kuntzmann

## 6. Analyse et vérification des données des études thermiques

Une étude à partir des données des études thermiques des bâtiments Eco-Logis et Making Hof était nécessaire pour permettre de quantifier les efforts rendu possible par une démarche d'autopromotion. Il s'agissait alors d'établir un cadre de référence, d'une part par rapport à la réglementation thermique en vigueur, c'est-à-dire la RT2005, d'autre part il était intéressant de comparer les solutions choisies par les formes d'habitat groupé par rapport aux constructions BBC de la même période.

Ces analyses se sont essentiellement faite sous formes de tableaux de calculs avec d'une part les données de référence et d'autre part celles des projets.

# III. Définition des termes clés

## A. Habitat groupé

Selon l'association Habicoop

« L'habitat-groupé peut avoir plusieurs formes juridiques et rassemble de nombreuses expérimentations différentes (qui intègrent plus ou moins les notions d'autopromotion, d'auto construction, d'habitat écologique, de vie communautaire...). Les habitats groupés ont pour valeurs communes la mutualisation d'espaces et de services, la participation à un projet de voisinage solidaire et la responsabilisation des habitants dans la gestion de leur lieu de vie. »

Le terme d'habitat groupé est donc relativement large il comprend tout les projets neufs ou en rénovation visant à concevoir un habitat partageant des espaces et mutualise les moyens d'améliorer les conditions de vie entre ces habitants.

## B. Autopromotion

Le terme qui nous était initialement proposé dans notre travail de recherche est celui d'habitat groupé. Je lui préférerais celui d'*autopromotion* dans la suite de ce rapport puisqu'il est plus précis

en ce qui concerne la démarche observable à Strasbourg. La municipalité de Strasbourg définit comme suit dans ces consultations :

*« L'autopromotion est un regroupement de famille qui mutualisent leurs ressources pour concevoir, réaliser et financer ensemble leur logement au sein d'un bâtiment collectif sans passer par un promoteur immobilier. Elle répond à un besoin des personnes de pouvoir adapter leur logement à leurs aspirations personnelles et d'inventer une vie collective plus riche entre voisins. Suivants les groupes, elle peut se fonder sur des valeurs comme la non spéculation, la solidarité, un projet intergénérationnel, la mixité sociale, la mutualisation d'espaces, l'habitat sains et écologique. Elle témoigne de la nécessité d'un lien social renouvelé et contribue indéniablement ainsi à la fabrication de ville au sens large ».*

Comme pour l'habitat participatif cette définition admet plusieurs valeurs possiblement défendue par les concepteurs d'habitat groupé que nous pourrions appeler des « autopromoteurs ». C'est à partir de cette définition que ce rapport s'articule, celle d'une mise en commun par un groupe d'habitant de ressources dans le but de concevoir un habitat collectif.

Alain MEYER<sup>2</sup> en 2007 propose une définition en partie différente

*« L'autopromotion résulte de l'initiative et du regroupement volontaire de particuliers qui montent et conduisent collectivement pour eux-mêmes à titre de maître d'ouvrage une opération immobilière dans une perspective qualitative, non spéculative et écologique. Cette opération a pour objet la construction ou la réhabilitation d'un immeuble qui réponde de manière optimale et personnalisée à leurs besoins en logements ou locaux professionnels, l'immeuble étant destiné à être partagé en propriété ou copropriété ou à être géré par une coopérative ou un collectif d'habitants.*

*L'autopromotion est une alternative à la promotion privée ou sociale et à l'habitat individuel, une manière plus qualitative, plus économique et plus durable de fabriquer de l'urbain mixte et un voisinage convivial et harmonieux. »*

Cette définition présuppose de valeur que défendent les autopromoteurs et va donc au-delà de la définition plus usuelle de la municipalité de Strasbourg. Ces deux définitions s'accordent sur une démarche collective à l'initiative des habitants pour la construction d'un immeuble collectif, sans faire appel à un promoteur immobilier.

## 1. Projets de références pour l'autopromotion à Strasbourg ; les Baugruppen.

Bien que le modèle d'habitat groupé suivi par les autopromoteurs de Strasbourg soit les *baugruppen* allemand, on considère généralement que l'histoire moderne de cette voie de construction remonte à l'après guerre en France avec l'émergence du mouvement des « Castors ». Elle débute en fait en 1921 avec le groupe du « Cottage Stéphanois ». Ce premier groupe vivra un échec puisqu'il ne pourra construire que 29 logements pour les 600 adhérents qu'il comptait. Un échec relatif car le groupe des « Cottages Stéphanois » appartenait au rassemblement plus important des « Cottages Sociaux » formé de 21 autres groupes ayant construits un millier d'habitations entre 1921 et 1940, soit 45 habitations par groupe en moyenne. La majeure partie des constructions était effectuée par les ouvriers *cottagistes* qui trouvaient ainsi une possibilité de se loger à proximité de leurs emplois avec leurs familles. La condition des auto-constructeurs expliquent la localisation des *Cottages Sociaux* qui se sont implantés principalement dans des communes industrielles, telles que Pont-Saint Vincent, Villeurbanne ou Saint Etienne.

Les castors prennent donc la suite de ce mouvement après la seconde guerre mondiale en se plaçant en contestation face à une situation de crise du logement, ils se considèrent eux-mêmes comme « *un faible palliatif à la crise du logement* ». L'objectif de ce mouvement est la formation de coopératives

<sup>2</sup> Pour une autopromotion en France, selon l'exemple Allemand des Baugemeinschaften, essai de guide pratique Alain Meyer, architecte, 2007

de construction permettant la création d'une personne morale pouvant emprunter à l'Etat et pouvant réaliser des économies d'échelles sur les commandes de matériaux nécessaires aux constructions.

Le terme de « Castors » désigne un mouvement d'auto-construction qui débute en 1927 en Suède pour atteindre la France en 1948. Il bénéficie de la loi du 10 Septembre 1947 dont l'article I définit les coopératives comme suit :

*«Les coopératives sont des sociétés dont les objets essentiels sont :*

*1° De réduire, au bénéfice de leurs membres et par l'effort commun de ceux-ci, le prix de revient et, le cas échéant, le prix de vente de certains produits ou de certains services, en assumant les fonctions des entrepreneurs ou intermédiaires dont la rémunération grèverait ce prix de revient».*

Dès les prémices du projet les Castors visent un accès au logement pour tous qui instaurerait une solidarité entre les membres du groupe. Pour cela leurs objectifs se centrent autour de trois enjeux

- Un enjeu urbain, il prône la maison individuelle comme « *un droit au soleil* » auquel chacun devrait pouvoir avoir accès en tant que propriétaire.
- Un enjeu social en tentant de créer une « *cité communautaire ou l'individualisme n'a pas sa place* ».
- Enfin un enjeu politique en militant pour une institutionnalisation de leur statut pour permettre la reproductibilité du modèle qu'ils mettent en place.

C'est le 21 novembre 1948<sup>3</sup> qu'un groupe de 150 jeunes issus des Jeunesses Ouvrières Chrétiennes fondent autour d'Etienne Damorant, jeune prêtre ouvrier bordelais, le Comité Ouvrier du Logement. Ce comité s'est constitué en Société Coopérative d'Habitation à Bon Marché (HBM), pour finalement construire 150 pavillons sur 11 hectares à Pessac, en Gironde. Cette construction s'est déroulée entre Mai 1949 et Décembre 1951. L'auto-construction aurait permis aux castors d'économiser 30% du prix de leur logement. Les Castors de Pessac s'alimenteront en eau à partir du château d'eau qu'ils ont construit collectivement et mettront en place une coopérative alimentaire pour s'approvisionner.

Le dernier projet de Castors a vu le jour en 1972<sup>4</sup> à Saint-Vrain. Les projets occupaient la quasi-totalité des week-ends et des congés payés des membres de ces groupes (environ 600 heures annuelles) et devaient payer un loyer à la coopérative. Les Castors nécessitaient un engagement très important de la part de leurs membres.

Par la suite les Castors sont devenus des associations permettant la mutualisation de moyens permettant aux individuels souhaitant réaliser eux-mêmes une partie des travaux de leur habitation de réaliser des économies sur l'achat des matériaux. Ils conservent ainsi la volonté de promouvoir l'auto-construction.

Les projets des années 50 se situaient dans une situation de crise du logement, en pleine période de reconstruction et les enjeux environnementaux n'étaient pas une priorité. On considère généralement que la consommation française d'énergie primaire a été multipliée par 2,7<sup>5</sup> entre 1950 et 1973 passant de 90 à 250 millions de Tonnes équivalent Carbone (Mtec). Entre 73 et 2005 l'augmentation se poursuit passant de 180 à 277 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep), soit 280 à 435 Mtec. Entre 2005 et 2009 on observe une faible diminution ramenant la consommation Française à 269 Mtep soit 423 Mtec. En 60 en France la consommation d'énergie primaire aura été multipliée par 5.8 pendant que la population l'était par 1,54 (passant de 41 647 258 à 64 304 500 [chiffres INSEE]).

<sup>3</sup> BANCON Daniel et MERLE Pierre, la première cité Castor, Pessac. Bordeaux : publication du C.O.L. de Bordeaux, octobre 1952

<sup>4</sup> L'expérience des castors de Pessac : le temps des pionniers, Julie Boustingorry

<sup>5</sup> Tendances et ruptures (1950-2030) "Radioscopie de la France en mutation, 1950-2030" – Futuribles Partie A contexte Socioéconomique, chapitre 8 l'accroissement des besoins d'énergie

Alors que les Castors ont vu de nombreux projets se développer en France l'association Mouvement Habitat Groupé Autogéré est créée en Novembre 1977 pour soutenir des projets, généralement de groupe entre 6 et 10 familles (pouvant malgré tout aller jusqu'à 17). Les projets existent depuis 1965<sup>6</sup> [Phillipe Bonnin] et l'association en rédigeant sa charte met en place le principe d'autopromotion en indiquant leur souhait de « *construire et gérer ensemble [leur] lieu de vie* ». L'association organise de nombreuses rencontres dans le but d'optimiser les échanges entre les groupes souhaitant mettre en place des démarches d'autopromotion. Un des objectifs de l'association est de promouvoir des démarches de constructions de l'habitat non spéculatives. Pour cela les rencontres sont des lieux d'échanges permettant de définir les difficultés que les groupes devront lever, cela en organisant une mise en commun des connaissances pour faciliter la démarche des volontaires.

Cette association deviendra Eco-Habitat Groupé en 2009 lors de l'assemblée générale lors de laquelle l'association votera à l'unanimité l'adoption de sa charte qui permettra à l'association de répondre aux objectifs suivants :

- Permettre aux habitants de s'approprier la conception ou la rénovation de leur habitat
- Rechercher des formes d'habitat groupé conviviales
- Assurer la solidarité dans l'habitat
- Construire ou rénover des groupements d'habitat écologiques

L'association a soutenu de nombreux projets, et en dénombre actuellement une centaine en France qu'elle reconnaît comme de l'habitat groupé autogéré. Elle a contribué à rassembler en 2010 à Strasbourg l'ensemble des associations travaillant sur la thématique de l'habitat groupé pour mettre en commun les connaissances sur le sujet. L'association appartient à la Coordination Nationale des Associations de l'Habitat Participatif qui s'est constituée pour les rencontres de 2010 qui sont les premières à rassembler toutes les associations pour des journées de discussions et de débat.

Malgré une histoire riche de l'habitat groupé en France, les autopromoteurs de Strasbourg ont découvert cette alternative au logement en Allemagne au sein de l'Eco-Quartier Vauban à Fribourg par ce qui se nomme les *Baugruppen*.

Baugruppen et Baugemeinschaft<sup>7</sup>

En dehors de quelques exceptions les deux termes sont employés indifféremment en Allemagne pour définir l'« autopromotion ». *Baugruppen* signifie littéralement groupe de construction alors que *Baugemeinschaft* se traduirait par collectif de construction. Une exception existe, la ville de Berlin désigne dans ces documents :

- Les *Baugruppen* comme « Construction de maisons de ville (townhouses) accolées, par des maîtres d'ouvrages distincts, propriétaires de parcelles distinctes. La notion de groupe s'applique au partage du foncier entre plusieurs personnes et à la coordination des projets de constructions voisins. Au final il n'y a pas de copropriété. »
- Et les *Baugemeinschaft* comme : « Construction d'immeubles collectifs destinés à être partagés en copropriété (division horizontale). La notion de groupe désigne l'entreprise collective de construction des membres qui sont co-maîtres d'ouvrage et missionnent le même maître d'œuvre. »

***Les habitants de Strasbourg vont, grâce à leur position frontalière, s'approprier la démarche Allemande qu'ils ont eu l'occasion de découvrir pour s'en inspirer et tenter de reproduire l'initiative de l'éco-quartier Vauban à Fribourg.***

<sup>6</sup> Bonnin Philippe : « Habitats autogérés – MHGA » 1983

<sup>7</sup> Pour une autopromotion en France, selon l'exemple Allemand des Baugemeinschaften, essai de guide pratique Alain Meyer, architecte, 2007

# Chapitre 2 :

## Contexte de l'autopromotion à Strasbourg et étude de cas



*Dans cette partie nous verrons dans quel contexte les projets d'autopromotion d'Eco-Logis et du Making Hof ont pu s'installer grâce à l'association Eco-Quartier Strasbourg et aux démarches de la municipalité de Strasbourg. Nous verrons comment cette association a pu promouvoir les opérations d'autopromotion et l'habitat écologique. Nous verrons également comment cette association à encourager la municipalité de Strasbourg à lancer ces consultations d'autopromotion qui ont rendu possible la création du groupe Making Hof.*

## I. Eco-quartier Strasbourg<sup>8</sup>

Dans les années 2000, un groupe de 7 personnes cherchaient à vivre dans un lieu écologique avec une solidarité forte entre les habitants, en milieu urbain pour rester proche des services que peuvent offrir la ville tout en évitant l'étalement urbain et la consommation de terres agricoles ou naturelles. La promotion immobilière ne leur fournissait pas ces éléments ni la possibilité de définir leur appartement comme ils l'imaginaient. Les visites au quartier Vauban à Fribourg a révélé à ces 7 personnes la possibilité d'entreprendre eux même la promotion de leur logement. Le quartier Vauban apparaissait à ce groupe comme un exemple de respect de l'environnement avec de nombreuses constructions passives, une réflexion poussée sur les transports doux, notamment le tramway et le vélo au détriment de la place de la voiture.

Ces sept personnes créeront l'association Eco-Quartier Strasbourg (EQS) en 2001 pour promouvoir le processus appliqué à Fribourg. Ce groupe a donc lancé des démarches pour le développement d'un éco-quartier à Strasbourg dans un contexte où l'idée a pu sembler trop novatrice, tout comme celle de l'autopromotion Allemande, les *baugruppen*. S'est alors mis en place une longue démarche de sensibilisation autour de ces notions pour convaincre la ville et les personnes intéressées de la possibilité d'une construction en autopromotion. Au sein de l'association EQS jusqu'à 50 foyers ont montré leur motivation pour l'initiative de construction d'un éco-quartier mais l'intérêt s'est réduit avec le temps et l'engagement nécessaire à un tel travail mais surtout avec la complexité d'un tel projet, les éco-quartiers n'avaient pas, à l'époque, un soutien politique aussi fort qu'aujourd'hui. Cinq foyers restent cependant séduits par la construction d'un immeuble en « autopromotion ». L'association contribuait à une réinvention de l'habitat-groupé qui a existé en France dans les années 1970 et 1980. Pour les familles d'Eco-logis, le modèle était celui des *Baugruppen* allemands voisins. L'une des motivations principale à l'époque a été de construire un Bâtiment Basse Consommation (BBC), ce qui n'était pas non plus un modèle fréquent de construction. Durant l'année 2003 ce groupe a élaboré les premières grandes lignes de son cahier des charges ce qui a permis de recruter, par le biais de l'association EQS, de nouveaux foyers pour atteindre le groupe de 10 ménages en cogestion actuels.

L'intérêt du groupe s'est rapidement porté sur l'îlot Lombardie au sud du centre-ville de Strasbourg pour y concevoir l'éco-quartier puis le projet Eco-Logis. Cette zone avait fait l'objet de projet de la part de la ville qui ne se sont pas réalisés jusqu'à l'arrivée du Tramway. Il s'agissait d'un terrain peu dense et qui était amené à être au centre d'un quartier en plein renouvellement urbain. L'association s'est ensuite concentrée sur un terrain au centre de cet îlot et a pu convaincre la municipalité de lui vendre ce terrain.

### A. Publications de l'association

Dans le cadre de ce travail l'association d'EQS a publié plusieurs ouvrages pour aider les groupes d'autopromotion et pour communiquer sur le sujet.

En 2008 l'association publie, avec le CAUE du Bas Rhin, *Le Guide pratique de l'autopromotion*. Cette première version sera mise à jour en 2010, agrémenté de l'expérience de sept groupes fédérés à

<sup>8</sup> Entretien Avec François DESRUES, Vice président de l'association Eco-quartier Strasbourg, Mars 2012  
Entretien avec Alain KUNTZMAN, Municipalité de

l'association comme Eco-Logis ou Ecolline dont les avancement à pour objectif d'aider les groupes entreprenant une telle démarche. L'objectif de ce guide est d'être le plus opérationnel possible avec la réalisation 32 fiches autour de cinq thèmes que sont la constitution du groupe, le choix et l'acquisition du terrain, l'élaboration du projet architectural, les aspects juridiques, les aspects financiers. L'objectif de l'association est ici de promouvoir ces démarches d'habitat participatif et de donner des pistes de réflexion aux groupes lançant ce type de démarche tout en proposant les solutions choisies par les groupes fédérés à l'association.

En 2011 l'association EQS co-signe le *Livre Blanc de l'Habitat Participatif* avec les associations *EcoHabitat Groupé*, *Habicoop*, *Habiter Autrement à Besançon*, *Hesp'ère 21*, *GRT Ouest*, *Les Habiles*, *RELIER* et le *Réseau Habitat Groupé* dans le cadre de la *Coordination Nationale de l'Habitat Participatif* (CNHP). Ce groupement d'association s'est formé pour organiser les *Rencontres Nationales de l'Habitat Participatif* à Strasbourg en 2010 et qui seront reconduite en 2012. Le Livre Blanc fait suite aux ateliers et aux travaux de ces journées de rencontres. Il est présenté par la CNHP comme un « *Manifeste du mouvement associatif adressé plus particulièrement aux élus et aux acteurs institutionnels du logement* ». Il a pour vocation de montrer les valeurs portés par les projets d'habitat participatif mais également que ces montages qui sont en développement peuvent répondre à des problématiques « *d'intérêt général* » :

- L'habitat participatif génère des liens sociaux, de l'entraide, de la mixité qui lui donnent une dimension d'utilité sociale.
- L'habitat participatif apporte une réponse alternative et innovante aux difficultés d'accès au logement et d'entretien du patrimoine.
- L'habitat participatif peut être un moyen de réguler les prix des marchés immobiliers notamment par l'habitat coopératif.
- L'habitat participatif permet de dynamiser le développement des territoires urbains et ruraux en s'appuyant sur les initiatives citoyennes.
- L'habitat participatif promeut un habitat durable qui intègre pleinement la dimension environnementale.

## B. Intervention dans le second appel à projet d'autopromotion de la ville de Strasbourg

Dans le cadre d'une convention avec la municipalité de Strasbourg EQS organise des rencontres avec les habitants de Strasbourg montrant de l'intérêt pour l'habitat participatif. Ces rencontres ont pour objectif premier d'accompagner les groupes voulant répondre à la seconde consultation d'autopromotion proposée par la ville et de trouver une assistance pour plusieurs points définis.

Le premier atelier ayant eu lieu le 11 Février 2012 portait sur les changements s'effectuant au sein du quartier Neudorf (Renouvellement urbain important) et du projet des Deux Rives qui constitue selon la municipalité la « *nouvelle ville de Strasbourg* ». L'association a également pu présenter un retour d'expérience des projets d'autopromotion *Ecolline* et *Making Hof* et analyser les chartes de valeurs d'un projet d'autopromotion (valeurs portées, objectifs et priorités).

Le second atelier du 25 Février 2012 proposait de cerner les rôles des différents acteurs d'une opération, notamment le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mais également d'aborder le déroulement type d'une opération, comprendre comment on passe du préprogramme au programme (et donc du souhaitable au possible...) puis découvrir comment cela se passe concrètement *via* des jeux de rôles.

Le troisième atelier qui s'est déroulé le 17 Mars 2012 devait permettre aux potentiels autopromoteurs découvrir quels types de contrats doivent être signés en tant que Maître d'Ouvrage avec les différents intervenants d'une opération de construction. Ils ont ensuite pu se rencontrer dans un

moment informel d'échanges sur leurs projets respectifs sur chaque terrain convoité. De plus les groupes ont pu être informés sur les aspects juridique et financier.

Le quatrième et dernier atelier a eu lieu le 31 Mars 2012 avec des exposés et témoignages sur la frontière entre l'individuel et le collectif, les espaces partagés et les espaces privés.

## C. Charte de l'association

Selon sa charte l'objectif premier de l'association est :

*« D'initier et de développer un ou des projets d'écoquartier sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg ou dans ses environs. Un écoquartier pratique les idées et techniques nouvelles ou traditionnelles visant à penser et construire un futur durable :*

- mode de vie collectif et écologique juste, dans le respect de l'être humain et de l'environnement*
- chacun a son propre habitat, son autonomie économique et idéologique.*

*Elle accompagne également des groupes en autopromotion, selon ses possibilités et dans la mesure où ceux-ci respectent les idées fondamentales ci-avant.*

*Dans tous les cas, l'association ne poursuit aucun but lucratif, politique ou religieux. »*

Le bureau de l'association est en grande partie composé d'habitants du projet Eco-Logis qui représente tout autant le projet que l'association lors de rencontre telles que les RNHP.

Conseil d'administration élu à l'Assemblée Générale de février 2011 :

1. Eco-Logis, Serge Asencio
2. Dominique Boisbeau
3. Fontaine aux abeilles, Marie-Christine Burger
4. Eco-Logis, François Desrues
5. Anne-Laure Euvrard
6. Tisserins d'Adèle, Christelle Fierling
7. Eco-Logis, Bruno Parasote
8. Eco-Logis, Vulla Parasote
9. Illeco, Benoit Petitdemange
10. Making Hof, Patrick Texier
11. Ecolline, Florence Salvaire
12. UTE, Bernard Schwaller

Les membres du bureau :

- Président : Bruno Parasote
- Vice-président : François Desrues
- Vice-présidente : Vulla Parasote
- Trésorier : Serge Asencio
- Secrétaire : Christelle Fierling

Du point de vue de la municipalité et de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), l'histoire de l'autopromotion dans la ville débute par le biais du milieu associatif, plus précisément par l'association Eco-Quartiers Strasbourg et le projet pionnier que celle-ci a mis en place; *Eco-Logis*. Ce projet constitue un modèle montrant que l'autopromotion n'est pas une utopie et qu'un groupe d'habitant a pu mener son projet à bien sur la commune alors que plusieurs autres devraient suivre cet exemple. C'est ce rôle de pionnier et les connaissances de l'association qui ont encouragé la municipalité à organiser une première consultation pour l'autopromotion puis à conventionner

l'association pour la seconde consultation dans le but d'apporter une aide d'organisation interne aux groupes d'auto-promoteurs.

## II. Opération « 10 terrains pour 10 immeubles durables »

### A. Contexte général

Le développement de l'autopromotion à Strasbourg est une ambition politique qui souhaite aller au-delà des projets pionniers qui restent expérimentaux pour atteindre une méthode de construction généralisable. Au niveau municipal et intercommunal cette ambition se décline selon trois points :

- L'inscription ; dans le Plan Local d'Urbanisme, dans les éco-quartiers, dans le plan climat de la démarche d'habitat participatif. A titre d'exemple tous les éco-quartiers compteront des terrains réservés à l'habitat participatif. L'éco-quartier Danube devra compter 10% d'habitat participatif et sera à ce titre un exemple en la matière.
- Le lancement de consultations sur des terrains appartenant à la ville ou à la CUS pour répondre au problème d'acquisition du foncier qui est l'un des principaux blocages pour l'autopromotion. La consultation permet de fournir rapidement un terrain ce qui permet plus facilement aux futurs habitants de se fédérer et de se projeter sur un espace déterminé.
- La troisième étape est la création d'habitat participatif en accession sociale avec un bailleur (*Habitat de l'III*). Il existe d'ores et déjà un projet sur la commune d'Illkirch et un second devrait probablement voir le jour dans l'éco-quartier Danube.

### B. Première consultation

Suite à l'émergence de l'autopromotion en son sein la Municipalité de Strasbourg a souhaité prendre part à ce processus en organisant la démarche « 10 terrains pour 10 immeubles durables » en juin 2009. La municipalité proposait 10 terrains, des dents creuses au cœur de la ville de Strasbourg, qui devaient être attribués par concours à 10 groupes. Ces terrains appartenant à la Ville ou à la CUS ont été cédés à des tarifs privilégiés selon les vertus énergétiques des projets. Ce processus répond à ce que la municipalité juge être une demande croissante locale pour l'habitat participatif. La municipalité voit également l'habitat participatif comme la réponse à un impératif, celui de pouvoir proposer un logement accessible et écologique, cela au titre d'une politique de développement durable. Le foncier est vendu par la commune à des groupes d'autopromotion s'engageant dans une démarche non spéculative. Les projets proposés devaient constituer un habitat écologique (norme Bâtiment Basse Consommation à *minima*) construit à partir de matériaux sains et écologiques, proposer une activité (en RDC sur le cahier des charges). Cette démarche est choisie par la municipalité pour répondre aux objectifs suivants :

- Favoriser l'implication des citoyens dans la construction de leur cadre de vie.
- Soutenir l'émergence de démarches citoyennes locales.
- Favoriser une architecture contemporaine de haute qualité sur des sites contraints, en densification du tissu urbain constitué.
- Diversifier le modèle standard d'habitat et les opérateurs.
- Créer des références locales d'habitat écologique : diffusion des techniques et des savoir-faire.
- Soutenir la mixité des fonctions au sein d'un même immeuble.

Dix-sept candidatures, chacune devant être constituée d'un groupe d'autopromotion avec un architecte et un bureau d'étude en environnement, ont été proposées à la ville sur 7 des 10 terrains. Des déséquilibres très forts sont apparus avec des terrains comptant jusqu'à 7 groupes alors que certains n'attiraient aucun postulant.

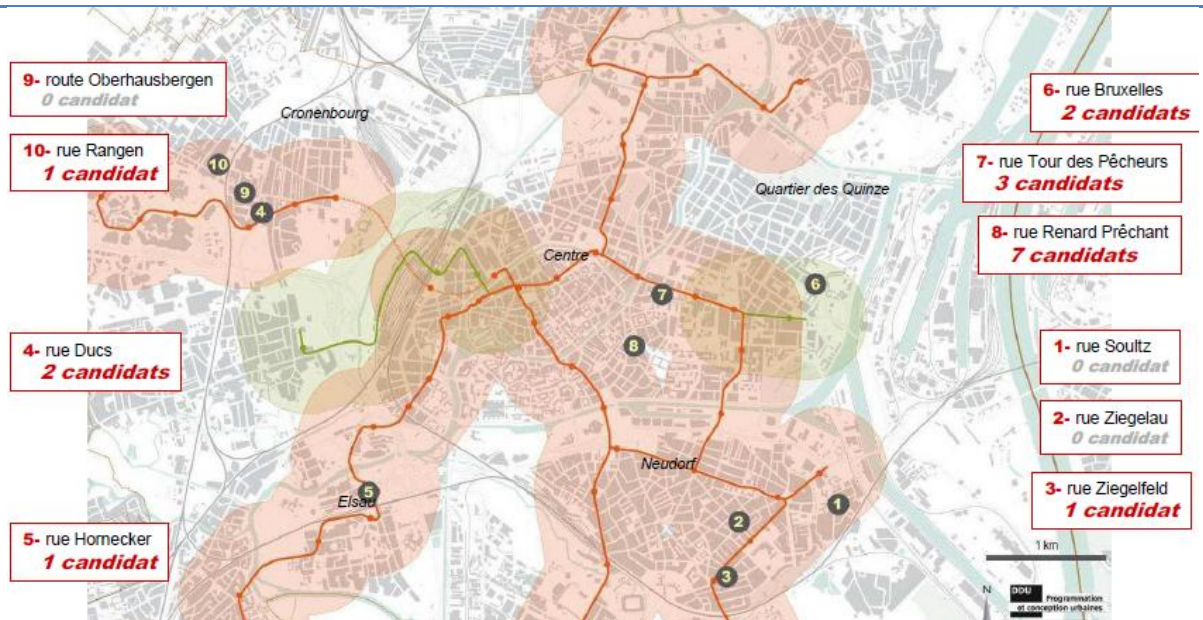


Figure 2 Carte Bilan de la première consultation d'autopromotion à Strasbourg

**Source : présentation L'autopromotion à Strasbourg La démarche « 10 terrains pour 10 immeubles durables », municipalité de Strasbourg, 2011**

Les terrains n'ont pas été systématiquement attribués. Cinq terrains ont été attribués après délibération le 25 mai 2010 et deux autres avaient eu un délai supplémentaire, mais tous n'ont pas mené leur projet à bien. En effet 3 groupes ont à ce jour obtenu leur permis de construire sur les 5 retenus. Les projets *Greenobyl 002* et *SCI Gros Poisson* devraient démarrer leurs travaux en Avril 2012. Le *Making Hof* devrait quant à lui démarrer ses travaux en Septembre sachant que les délais de recours au permis de construire (PC) ont été purgés pour ces trois terrains. Ces groupes ont été soutenus par la ville sur les questions règlementaires, administratives et techniques et il leur était conseillé de faire appel à une assistance à maîtrise d'ouvrage pour une meilleure construction de leur projet.

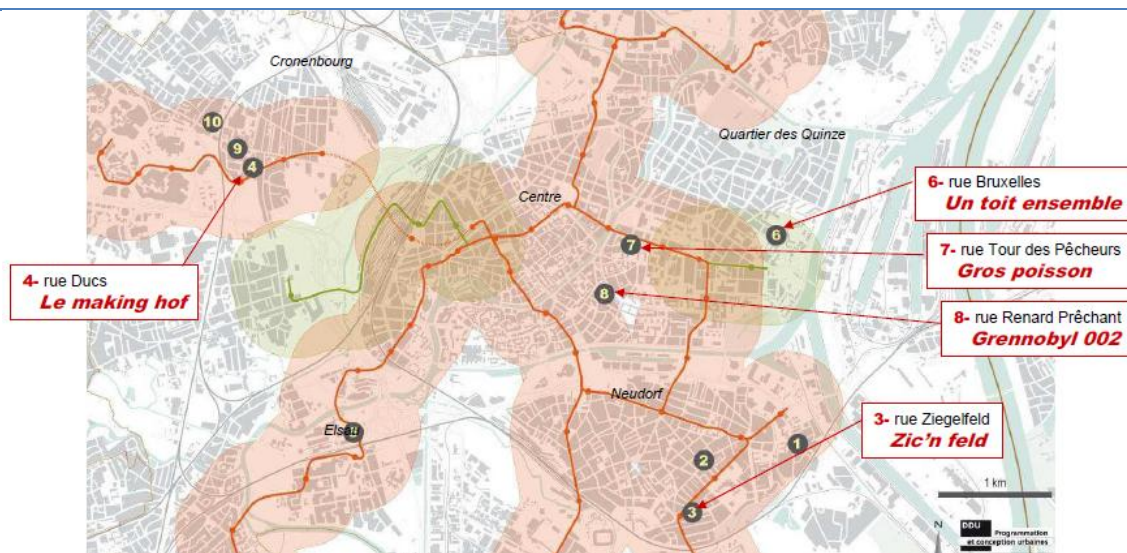


Figure 3 Carte Bilan de la première consultation d'autopromotion à Strasbourg

Source : présentation *L'autopromotion à Strasbourg La démarche « 10 terrains pour 10 immeubles durables »*, municipalité de Strasbourg, 2011

Durant l'année 2011 deux groupes ont dû abandonner leur projet d'autopromotion (*Zic'n feld* et *un toit ensemble*).

## 1. Abandon de deux groupes retenus

### a. Zic'n Feld :

Le principal écueil est le coût prévisionnel de ce projet qui s'est vu augmenter de l'ordre de 20 à 25% entre l'esquisse et l'avant-projet. Au départ trois familles constituaient le groupe dont le foyer moteur du projet qui comptait installer un appartement et un cabinet médical et qui s'est retiré. Les foyers restant ont dû retrouver de nouvelle famille en cours d'avancement et se redistribuer les surfaces prévues avec une augmentation des coûts par foyers. Les auto-promoteurs n'ont pas accepté de faire les concessions qui s'imposaient (réduire les surfaces par exemple) pour perpétuer le projet. S'ajoutait à cela un risque de recours de riverains qui rendait l'approche du terrain assez complexe, en effet le terrain est resté disponible suite à plusieurs recours au PC. Le groupe n'était alors plus dans une situation de confiance avec son architecte, ni dans une certitude de sa capacité à affronter d'autres difficultés financières. Le binôme groupe/architecte n'a pas su faire évoluer ses plans pour s'adapter aux contraintes.

### b. Un toit ensemble :

L'abandon a eu lieu suite à un contentieux entre le groupe et son maître d'œuvre. L'architecte (G Studio qui reste Maître d'œuvre du projet Greenobyl 002) défendait un projet sur lequel il était assez peu transigeant tout en se trouvant en confrontation avec un groupe dont la commande pouvait manquer de cohérence. Le dialogue, initialement difficile, s'est trouvé rompu avec l'impossibilité pour l'architecte de trouver un interlocuteur constant, et l'impossibilité pour les auto-promoteurs de faire entendre leur voix auprès de leur maître d'œuvre. En effet les architectes n'ont apparemment pas su concevoir un projet convenant aux habitants, aussi bien au niveau de la forme architecturale des logements (en duplex et traversant suivant deux travées longitudinales), qu'au niveau de l'enveloppe financière et de l'emplacement des parties communes. A titre d'exemple les hauteurs sous plafond (2m35) et l'installation des parties communes au dernier étage rendaient plus complexe et plus onéreux le respect de règles de sécurité. Le projet aurait pu compter deux crèches qui auraient été financées publiquement. Ces crèches au rez-de-chaussée et au premier étage

auraient pu bénéficier de la terrasse au dernier étage mais celle-ci n'étant pas du domaine public la gestion de cet espace et les normes de sécurité auxquelles il était soumis compliquait d'avantage une situation déjà délicate.

## 2. Bilan de ce premier appel à projet

Suite à cette première consultation un bilan est fait notamment sous forme d'une rencontre avec l'ensemble des groupes et des architectes. Ces rencontres avec maître d'ouvrage et maître d'œuvre étaient nécessaires puisque les groupes étaient évalués selon leur projet de vie et les premières esquisses architecturales. Il ressort de cela que l'esquisse arrivait trop tôt dans la démarche pour des groupes qui n'avaient pas « calé précisément le programme de l'opération » se qui explique en grande partie une augmentation des coûts et les contentieux pour les deux groupes qui ne sont pas allés au bout de la démarche.

Des terrains assez complexes avaient été proposés, notamment avec des ouvertures sur pignon ou des non-respect du POS des constructions voisines. Des recours au PC avaient également eus lieu. Ces difficultés issues de la complexité du tissu urbain nécessitaient plus d'effort d'analyse de la part des auto-promoteurs.

Sur deux terrains des architectes ont proposé une candidature sans avoir formé de groupe, leur projet ne répondant pas au cahier des charges, la municipalité leur a laissé un délai supplémentaire pour constituer un groupe complet, ce qui ne fut jamais le cas.

Les accompagnateurs de cet appel à projets tirent comme bilan qu'il existe un fort engouement de la part des groupes d'autopromotion qui ont proposé des projets de qualité et innovant. Ces premiers résultats encouragent la ville de Strasbourg à proposer un second appel à projet sur 7 terrains dont 2 n'ayant pas trouvé de projet suffisamment abouti lors de la première consultation (*Rue Sultz* et *Rue Ziegelau*). Les terrains qui n'ont pas été attribués (à l'ouest) lors de la consultation sont gardés en réserve foncière, en attendant un développement de l'autopromotion et une demande plus forte. Les quartiers en question devraient se développer et la présence de modèles d'autopromotion qui lèveront les craintes, devrait les rendre plus attractifs. S'ajoute à cette seconde consultation la réservation de terrains pour l'autopromotion dans chacun des projets d'éco-quartiers. Malgré ces résultats jugés par la ville comme encourageant quelques aménagements de la procédure semblent nécessaires pour ne pas reproduire les situations responsables de retraits de groupes.

## C. Seconde consultation

Les objectifs affichés par la ville pour cette seconde consultation

La consultation porte sur :

- la cession de chacun des sept terrains à un groupe d'autopromotion (le maître d'ouvrage),
- afin d'y édifier, dans une logique non spéculative, un projet immobilier
- intégrant les critères de développement durable et de qualité environnementale.

Elle vise à :

- Soutenir l'émergence de projets d'habitat participatif ou « d'autopromotion »,
- Favoriser une architecture contemporaine de haute qualité environnementale et énergétique sur des sites contraints,
- Contribuer à reconstruire la ville sur elle-même, en densifiant le tissu urbain constitué,
- Diversifier le modèle standard d'habitat en proposant une offre sur mesure, adaptée à la spécificité et à la complexité des besoins de chaque occupant,
- Diversifier les modes de production du logement et les opérateurs,

- Permettre la mixité des fonctions au sein d'un même immeuble, facteur d'animation dans la ville,

L'organisation du groupe, les prises de décision et la transmission d'information au sein de celui-ci nécessite une aide que la municipalité ne peut pas apporter puisqu'elle ne peut pas « être juge et parti ». Cette assistance organisationnelle peut être donnée par l'association EQS. Une convention définit les rôles de l'association dans cet appel à projet qui organisera des formations autour de thèmes définis avec la municipalité (voir partie Eco-Quartier Strasbourg).

Une meilleure organisation interne des groupes a pour objectif d'éviter les ruptures de dialogue qui ont pu avoir lieu lors de la première consultation entre habitants et architectes mis en confrontation car devant travailler ensemble trop tôt dans le processus.

La seconde consultation devra également s'adapter aux besoins de temps très différents d'un groupe à un autre. Chaque groupe est constitué différemment et l'organisation de celui-ci peut être plus ou moins aisée. Signe de démocratisation du procédé, beaucoup de groupes se sont formés sans professionnels de l'aménagement et certains auront donc un plus grand besoin d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

Les terrains sont identifiés selon les quartiers plébiscités lors de la première consultation avec des terrains abordables techniquement. Pour éviter une compétitivité trop forte sur certains terrains amenant à de trop nombreuses déceptions, comme cela a pu être le cas lors de la première consultation, une réunion publique a présenté l'ensemble des terrains aux intéressés. Des réunions au sein des quartiers ont permis à chacun d'identifier le nombre de groupes séduits pour une meilleure répartition.

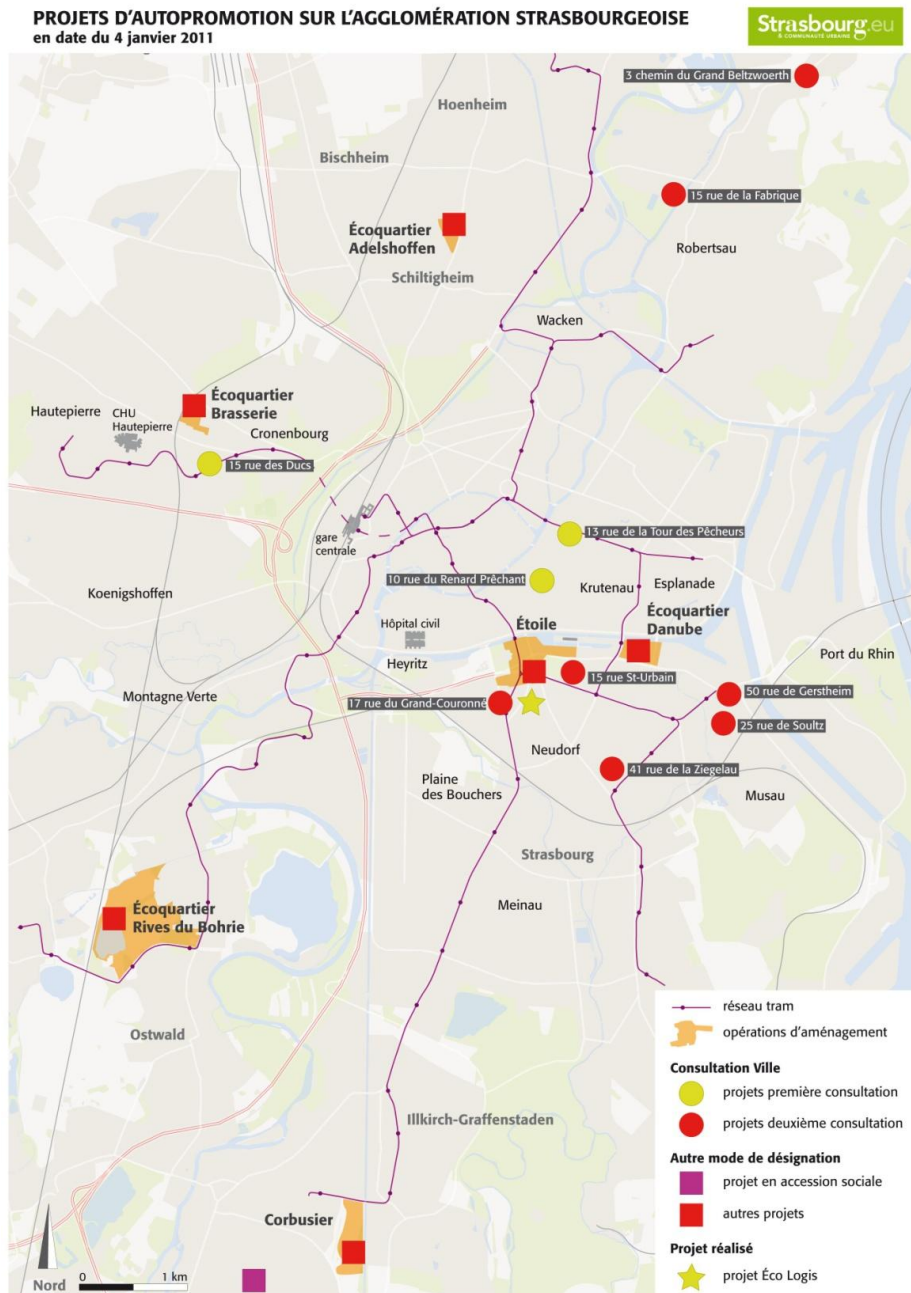


Figure 4 Carte de la seconde consultation

Source : site internet Eco-Quartier Strasbourg

Des personnes individuelles pourront rejoindre des groupes en constitution par le biais d'EQS. Le site internet de l'association présente une carte sur laquelle ils peuvent se positionner, prendre connaissance des groupes placés sur un terrain et rejoindre ceux qui ne sont pas complet. Cette carte ne pouvait être présente sur le site de la municipalité de Strasbourg car cette mission fait parti du domaine de compétence d'EQS et la visibilité est bien meilleure sur le site de l'association que sur le site de la ville déjà très chargé.

Les groupes seront jugés selon cinq grands critères :

- Leur motivation.
- Leur projet de vie.

- Leur stratégie d'organisation. Les groupes doivent « se poser les bonnes question » pour être le plus solide possible lorsqu'ils élaboreront leur programme.
- Leur solidité financière.
- Et sur l'élaboration d'un préprogramme avec un travail sur les volumes, le positionnement des appartements dans ces volumes. Cela permet de tester la réalisabilité de leurs attentes dans l'enveloppe financière.

L'Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) apparait suite à l'attribution des terrains pour permettre aux groupes de finaliser leur programme et donc avoir un document précis en cohérence avec leur capacité financière notamment pour le cout des espaces communs. Les groupes étaient d'accord sur le principe des communs mais n'ont pas toujours eu conscience des couts qu'engendraient ces espaces. L'AMO peut également intervenir en amont ou en aval de cette étape et la ville peut financer cette intervention à la hauteur de 50% avec un plafond à 5 000 €. L'AMO peut également permettre un avis professionnel autre que celui de l'architecte dans le but d'éviter des situations de dépassement des couts ayant posé problème pour le groupe *Zic'n Feld* et pour proposer au groupe des alternatives au choix de leur maitre d'œuvre et d'ajuster ces décision selon 2 avis plutôt qu'un seul.

Suite à cette assistance le programme permet l'élaboration avec l'architecte de l'avant programme sommaire puis de l'avant programme définitif (APS et APD). L'organisation est faite de manière à ce qu'aucune dépense ne soit effectuée avant que les groupes se voient attribuer un terrain.

Les groupes devront se fonder en association pour avoir une structure légale qui puisse être aidée par la municipalité. Cette aide peut se présenter sous forme de support de communication destinés à compléter le groupe ou d'aide financière pour l'AMO. Cette structure s'établie à partir du moment où le groupe se voit attribuer un terrain et donc lorsque les dépenses peuvent intervenir.

La troisième phase nécessite le passage en une coopérative, SCIA, SCC ou autre pour réaliser leur projet immobilier. Ce n'est qu'au moment de cette troisième phase que le terrain est accessible aux groupes durant la seconde phase celui-ci n'est que réservé, en attente de confirmation.

Chaque terrain se voit attribuer un COS minimum et les groupes doivent avoir un certain nombre d'habitants pour répondre à cette contrainte. Pour pouvoir aider le groupe à recruter de nouveaux habitants la municipalité a besoin que ceux-ci soient constitués en association, ils ne peuvent pas aider des particuliers pour des raisons de droit public.

Les aménagements de procédure ayant eu lieu entre la première et la seconde consultation devrait permettre de « démocratiser » la construction en autopromotion en ouvrant la procédure à des personnes qui ne sont pas des professionnels de l'habitat.

Suite à la seconde consultation les projets pour les quartiers Etoile et Danube devrait s'enclencher ce qui permettra à des groupes qui n'auront pas été retenus, mais qui auront suffisamment avancé dans leur projet de vie, de se répercuter sur ces nouvelles opportunités. La commune souhaite contraindre les aménageurs de ces zones à respecter le cahier des charges qui a été établit pour ce second appel à projets (celui-ci évoluera certainement avec la seconde consultation).

D'un point de vue énergétique, la municipalité et la CUS vend ses terrains avec une décote selon une grille de points. Cette grille a été ajustée entre les 2 consultations pour permettre aux groupes de bénéficier d'une aide financière sans se trouver dans une situation de surenchère d'investissements.

La municipalité choisit de communiquer sur l'autopromotion toujours dans l'objectif de démocratiser ce mode de développement urbain. Il existe notamment une plaquette tirant le bilan de la première consultation et une autre qui définit l'autopromotion telle qu'elle est vu à Strasbourg et permet de lever les aprioris, positifs ou négatifs concernant cette démarche.

### III. Etude de cas : Le projet Eco-Logis Strasbourg<sup>9</sup>



Figure 5 Façade sud du projet Eco-Logis

#### A. Localisation du projet



Figure 6 Carte de localisation du projet Eco-Logis

Le projet est situé sur l'îlot « Lombardie » au sein du quartier Neudorf dans le sud de Strasbourg. Le quartier Neudorf fait partie de la première périphérie du centre-ville de Strasbourg, directement au sud de la *Cité Administrative*, du quartier de *l'Etoile* et du futur Eco-quartier *Danube*. Ces quartiers sont au cœur de la communication de la Ville de Strasbourg et représentent le centre de la « *nouvelle ville* » de Strasbourg. Cette appellation fait référence au développement de la liaison entre le centre

<sup>9</sup> Entretien avec François DESRUÉS, habitant du projet Eco-Logis, Mars 2012  
Interview vidéo de Bruno Parasote et François DESRUÉS durant les RNHP 2010  
Site internet de l'association Eco-quartier Strasbourg

et le sud de la ville. Ces quartiers sont en plein renouveau et constituent une large opération de construction sur les anciennes friches portuaire de Strasbourg. Les concepteurs d'Eco-Logis souhaitaient dès le départ du projet limiter l'empreinte de la voiture et ils ont donc souhaité acquérir un terrain à proximité d'une ligne de tramway. Le quartier est desservi par le « Tram A ». Le projet Eco-Logis est situé à 500 mètres de cet arrêt et à la même distance de l'arrêt Etoile Polygone ligne D. Le quartier avait été réservé par la municipalité pour la construction d'une voie automobile durant les années 60-70 mais les axes structurants existants suffisaient à la desserte du quartier Neudorf. La municipalité de Strasbourg a donc choisi d'utiliser cet espace pour la création de sa première voie de Tramway durant les années 90 et ainsi s'engager dans une politique de développement des transports en commun.

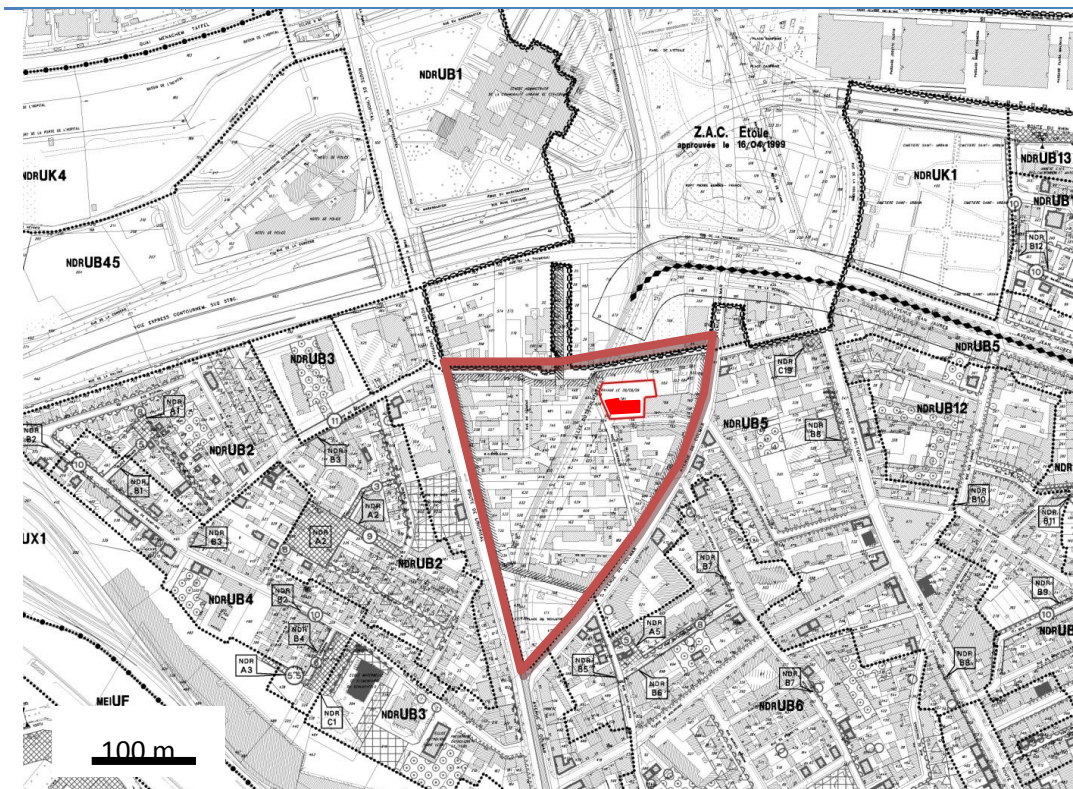


Figure 7 Délimitation de l'îlot Lombardie et du terrain du projet Eco Logis

### Plan d'occupation des sols de la ville de Strasbourg

## B. Cadre urbain

Les quartiers alentours ont une dominance de construction sous formes de maisons de villes (accolées) et de immeubles collectifs pouvant aller jusqu'en R+6 au niveau de la route de l'Hôpital qui est l'artère principale desservant le Sud de Strasbourg (Elle délimite le côté gauche du triangle Lombardie). Le quartier Lombardie aborde une densité urbaine assez proches de celle observable sur les quartiers environnants même si on peut y trouver quelques pavillons individuels et des terrains encore non bâtis. (Voir photographies Annexe 6)

Le Plan d'occupation des sols indique que le secteur dénommé « *Ilot de Lombardie* » est exclue de la réglementation du POS en vigueur au moment de la construction du. Cet ilot est donc soumis au code national de l'urbanisme et donc au règles du règlement national d'urbanisme (RNU). Le projet aurait dû s'aligner en front de rue, sur la rue Besançon nouvellement crée au sein du quartier Lombardie. En effet l'alignement aurait du être identique aux bâtiments existants (logement collectifs construits par un promoteur immobilier) en accord avec le règlement national d'urbanisme

et la volonté de la municipalité de Strasbourg. Le RNU permet d'imposer la construction dans l'alignement de la construction existante (Article 111.17 en Annexe)

Le groupe a cependant souhaité conserver un dégagement d'environ 5 mètres par rapport à cette voie. Les raisons pour cet éloignement sont la possibilité de créer un potager mais surtout l'éloignement par rapport aux bâtiments en vis-à-vis qui auraient été une source d'ombre portée sur la façade sud. Ce décalage a été possible puisque la Municipalité a autorisé la SCA à aligner le bâti au niveau de la rue Lunéville plutôt que sur la rue de Besançon. Le risque était un recours sur le permis de construire mais aucun riverain n'a vu d'intérêt en une telle démarche. L'adresse du bâtiment est donc située sur la rue Lunéville avec l'accès piéton, au plus près du tramway, alors que l'accès au parking est sur la rue de Besançon. Le groupe souhaitait séparer ces deux accès pour plus de tranquillité.

### C. Historique du projet

Le projet Eco-Logis est une initiative de l'association Eco-Quartier Strasbourg (EQS). De cette association est né le groupe Eco-Logis dont l'ambition n'était plus de concevoir un quartier mais un immeuble en autopromotion. Le groupe n'ayant pas connaissance des projets existant dans les années 1970-80 il a eu tendance à se porter en pionnier de l'autopromotion. L'inspiration d'*Eco-Logis* et d'*Eco-Quartier Strasbourg* repose donc plus sur le modèle Allemand des *baugruppen* que sur l'histoire Française de l'autopromotion.

Les 7 familles initiales ont pu créer un groupe de 11 familles intéressées pour habiter dans le projet d'habitat-groupé. Chacune avait dû indiquer les raisons de ce choix pour déterminer les motivations qui rassemblaient toutes ces personnes au sein d'un document écrit, pour trouver « le dénominateur commun » qui rassemble le groupe. De 2005 à 2010 les réunions avaient lieu 2 fois par mois pour faire naître, des volontés individuelles, un cahier des charges commun à transmettre aux architectes du projet. Cela nécessitait la présence d'un groupe capable d'investir beaucoup de temps au sein de ce projet. L'élaboration du programme est notamment passée par une phase de réflexion qui s'est traduite sous la forme d'un tableau où les 11 familles indiquaient les caractéristiques souhaitées de leurs logements. Les autopromoteurs se sont alors mis d'accord sur leur programme avec leurs locaux communs (une salle de réunion, une buanderie, garages, caves et une chambre d'amis).

Les familles ont alors pu lancer un appel à candidature pour recruter l'architecte du projet. Chaque famille pouvait alors proposer des architectes, sur le total de 50 architectes proposés par les membres du groupe 10 ont été sélectionnés par consensus, 9 d'entre eux ont répondu positivement en envoyant les projets qu'ils avaient pu réaliser. Trois ont été retenus pour une rencontre entre les équipes de maîtrise d'œuvre et le groupe d'autopromotion. Les études se sont faites entre 2006 et 2008. L'architecte a dû « jongler » entre les désirs de chaque famille pour obtenir un projet réalisable dans l'enveloppe du bâtiment en suivant les contraintes réglementaires.

Au moment de l'appel d'offre en 2007, avant la crise immobilière, le projet entraînait un surcoût que le groupe ne pouvait pas assumer. Le choix a été fait de réduire les prestations des entreprises comme la pose de parquet et des autres revêtements de sol ou des peintures pour laisser ces travaux aux soins des habitants. Des réductions ont également dû être faites dans des éléments déterminant pour la performance énergétique du bâtiment, par exemple le passage au triple vitrage rajoutait 20 000 euros à l'enveloppe.

Ainsi le groupe aurait pu sur certains points aller plus loin en termes de performance énergétique mais il aurait dû évoluer et aurait perdu des membres qui ne pouvait pas assumer financièrement des choix plus coûteux.

Bruno PARASOTE président d'EQS est arrivé au sein du groupe en 2005 il a permis une certaine « *professionnalisation du groupe* » grâce à ses compétences d'architecte-urbaniste. Il a notamment organisé l'élaboration du programme technique détaillé qui a permis l'engagement effectif du projet

de construction. Il a cependant choisi de ne pas être l'architecte de l'édifice afin ne pas se trouver en opposition par rapport au groupe au moment où les idéaux du projet se retrouvent confrontés aux contraintes techniques. En 2009, la construction débute et permet un emménagement en septembre 2010 en laissant quelques travaux de finitions à la charge des habitants.

## D. Composition des familles

Sur les 11 logements bâtis 7 sont actuellement occupés par le groupe d'autopromotion. Un studio est loué ainsi qu'un appartement au premier niveau avec un turn-over assez important et avec des engagements différents de ces habitants, parfois très présents dans la vie collective, actuellement plus concentrés sur la mise en place du potager.

Les 10 foyers qui habitent le groupe Eco-logis sont constitués comme suit ;

- 1 foyer est un couple entre 25 et 30 ans sans enfant
- 1 foyer est un couple entre 30 et 40 ans sans enfant
- 3 foyers sont des couples de 30 à 40 ans avec de jeunes enfants.
- 2 foyers sont des couples de 40 à 60 ans avec des enfants plus âgés (adolescents).
- 1 foyer est une célibataire entre 50 et 60 ans avec de grands enfants qui ne vivent plus avec elle
- 1 foyer est un couple de plus de 60 ans
- Suite à un décès 1 logement est en succession (succession des parts avec un agrément de la part de la SCA) qui sera une résidence secondaire, peut être loué à terme.

Le groupe de départ est constitué des 7 personnes à l'initiative d'EQS ayant visité le quartier Vauban. Le groupe actuel ne compte plus que 2 familles à l'initiative alors qu'il y en ait encore trois en 2007. Les autres personnes sont arrivées par le « bouche à oreille » et par internet notamment par le site EQS. La mise en réseau des associations par internet joue ici un rôle important il permet aux personnes intéressées par de tel projet de se renseigner sur les groupes et de les rejoindre pour les compléter.

## E. Projet Architectural

Le groupe a retenu l'architecte Michael GIES, qui est à l'origine du premier bâtiment collectif (*baugruppen*) passif à Fribourg. Ce dernier s'est associé à Tekton Architecte à Strasbourg pour concevoir « *le premier immeuble en autopromotion à Strasbourg* ». Le bâtiment Eco-Logis se présente sous la forme d'un bâtiment sur 4 niveaux surmontés d'un attique. Le niveau 0 aborde une structure en béton, il correspond au parking, aux caves, au garage à vélo, à la chambre d'amis, la buanderie, la salle de réunion et les locaux techniques. Il n'est visible que depuis la façade nord, pour y accéder par la même façade que pour les logements et donc semi enterré sur la façade sud ce qui permet l'installation du potager en escalier. Les 4 niveaux supérieurs ont une ossature bois auquel se superpose un enduit blanc avec l'apparition de bardage bois au niveau des entrées d'appartement sur la façade nord, de l'attique et en insert sur la façade ouest. L'accès au logement se fait par une coursière extérieure pour permettre à tous les logements (à l'exception du studio) d'être traversant et de donner sur des terrasses individuelles sur la façade sud.

Le groupe partage les parties communes au rez-de-chaussée et compte 11 appartements allant du studio au 6 pièces sur les niveaux supérieurs.

- Au rez-de-chaussée une salle commune (33m<sup>2</sup>), une buanderie qui regroupe trois machines à laver, une chambre d'amis (15m<sup>2</sup>) avec une salle de bain (5m<sup>2</sup>)
- Au premier Niveau 1 T4 de 96m<sup>2</sup>, 2 T3 de 69 et 79 m<sup>2</sup>, un T3 de 120m<sup>2</sup> en duplex.
- Au second niveau 2 T4 de 94m<sup>2</sup> et 85 m<sup>2</sup> et un T3 de 71m<sup>2</sup>
- Au troisième niveau un studio de 18m<sup>2</sup>, un T3 de 77m<sup>2</sup>, un T4 de 102m<sup>2</sup> et un T6 de 166m<sup>2</sup> en duplex avec l'attique.

Les plans sont disponibles dans le dossier Architecturale du projet en Annexe.

Le groupe a souhaité rendre le toit terrasse végétalisé accessible et y installer des ruches pour à terme tenter de produire du miel. Une grande partie des façades devrait également être végétalisée.

Le prix de revient du projet est de 2950 € du m<sup>2</sup> habitable hors subvention pour un coût global de 3 millions d'euros, les subventions permettent d'atteindre un coût du mètre carré de 2700 €. La structure en bois permet l'obtention d'une subvention de la région Alsace, le label BBC Effinergie permet l'obtention de fond co-payé par l'ADEME, la région Alsace et la Communauté Urbaine de Strasbourg de 80 000€. Cela dans un quartier où le prix de l'immobilier atteint rapidement 3200 € le m<sup>2</sup>. (Chiffre donnée par B.Parasote)

Le groupe ne souhaité pas faire du projet « *un manifeste architectural* » (B.Parasote reportage *Moniteur*), le projet répond aux attentes de chaque foyer dans une enveloppe la plus adapté à ces critères. Ils permettaient notamment aux habitants de définir précisément les surfaces qu'ils souhaitaient obtenir au-delà des contraintes de la promotion immobilière classique ou le promoteur ne construit pas le projet avec le souhait des futurs habitants avec comme limite des surfaces égales d'un étage à un autre. Les contraintes liées aux surfaces des logements étaient la taille globale du bâtiment qui devait avoir une bonne compacité (rapport de la surface habitable sur l'implantation au sol pour limiter les déperditions).

Les auto-promoteurs ont souhaité limiter l'utilisation des matériaux issus de la pétrochimie et ont pour cela valorisé l'utilisation du bois dans la structure du bâtiment. Les 200 tonnes de bois qui sont nécessaires à la construction du bâtiment pour la structure porteuse et les planchers, aura stocké lors de la croissance des arbres dont elles sont issues l'équivalent des émissions carbone du bâtiment en 50 ans.

## F. Arbitrage des décisions

Le groupe cherchait à avoir toujours une majorité pour les prises de décision, chaque famille donnait son point de vue en cas de désaccord un consensus était recherché. Lorsque la situation se trouvait bloquée (5 foyer d'un avis, les 5 autres d'un avis divergeant et pas de compromis accepté) le groupe réalisait un vote au millième (part selon l'investissement financier de chacun) pour trancher. Ce type de vote est discutable au sein d'un groupe d'autopromotion où la cohésion est une composante essentielle puisqu'elle implique que les plus fortunés, ou en tout cas ceux dont l'investissement financier est le plus important dans le projet, ont un avis plus important dans les choix collectifs. Ce procédé n'a eu lieu qu'à de rares occasions lorsque la recherche de consensus était impossible.

Concernant les choix techniques pour lesquels beaucoup d'habitants n'avaient pas de compétences spécifiques, une forte confiance existait dans le bureau d'étude Solares Bauen qui accompagne de nombreux projets BBC. Le groupe s'est assez généralement plié aux préconisations du bureau d'étude, le projet final se trouvant très proche de la variante proposée par Solares Bauen. La limite de ces préconisations reste les enjeux financiers. En effet un investissement de départ plus important n'aurait pas pu être couvert financièrement par certaines des familles du groupe.

## G. Aspect énergétiques

Après deux hivers passés dans le bâtiment, les consommations répondent à la norme BBC Effinergie (Coefficient Cep inférieur à 65kWh/m<sup>2</sup> SHON) avec une consommation légèrement au-dessus des prévisions (55 à 60 kWh/m<sup>2</sup> au lieu de 50 prévus). Le groupe se déclare satisfait des performances obtenues et le projet tel qu'il a été construit convient à ses habitants. Malgré la confiance pour le Bureau d'étude et cette satisfaction générale de nombreux points influençant les aspects énergétiques ont soulevé des discussions et des réflexions pour élaborer le projet final.

Des panneaux solaires photovoltaïques étaient en discussion lors de l'élaboration du bâtiment. Ces dispositifs n'ont pas été retenus puisqu'ils ne présentaient pas une production pouvant être utilisée localement, l'électricité devant être diffusée dans le réseau électrique. Les données météorologiques de météo France indiquent que Strasbourg bénéficie d'un ensoleillement de 1633 heures par an lorsque la moyenne nationale est de 1973 heures par an, elle ne fait donc pas partie des villes ou de telles installations seront les plus intéressantes mais ces valeurs restent proches de celles observées à Fribourg 1740h/ an où ces installations occupent une place importante en tant qu'énergie renouvelable. Un fonctionnement en réseau intelligent avec une consommation directe et un renvoi de l'excédent aurait pu amener à une décision différente mais de tels dispositifs ne sont pas aujourd'hui utilisés. L'installation d'un tel dispositif reste possible à l'avenir, Les panneaux créeraient une « casquette » pour l'attique qui limiterait les apports solaires estivaux et donc une surchauffe de cet espace.

Les balcons d'une profondeur de 2,43 mètres (plan architecturaux) sur la façade sud ont donné lieu à des débats, ces derniers pouvant limiter les apports solaires au profit d'un certain confort de vie. Des brise-soleils devaient obligatoirement être installés sur une profondeur de 1,50 mètre, ce qui est le cas pour le dernier étage. L'impact supplémentaire des terrasses par rapport à ces brise-soleils a été jugé comme acceptable par l'ensemble du groupe.

L'isolation du bâtiment est assurée par 24 centimètres de fibre de bois qui répond à une volonté d'utiliser des matériaux sains et performants pour une isolation répartie dans la structure du bâtiment. Ce choix entraîne un surcoût, tout comme la structure en bois massif mais également des subventions.

Le projet initial prévoyait l'installation d'une pompe à chaleur (PAC) eau/eau qui a été écarté du projet final pour des raisons de coûts engendré par une telle installation. Cette suppression était possible car la chaudière à gaz devait être dimensionnée pour fonctionner sans l'appui de la PAC en cas de températures extrêmes (puissance de 40kW). Les besoins de chauffages plus importants lorsque la température devenait négative encourageait le bureau d'étude à conseiller une solution hybride pour le chauffage avec une PAC de 20KW et une chaudière à condensation (CAC) de même puissance. Le bureau d'étude avait calculé que cette CAC n'intervenait qu'à 4% dès besoin de chauffage. Le ballon d'eau chaude situé dans les parties communes (donc au rez-de-chaussée) est chauffé par les 23 mètres carrés de panneaux solaires thermiques avec comme complément la CAC située dans le même local l'ensemble est isolé pour limiter les pertes de chaleur. Toutes les variantes proposées par le bureau d'étude comportaient une chaudière à condensation qu'elle agisse en complément pour l'eau chaude sanitaire ou en complément pour le chauffage.

De plus le bureau d'étude conseillait au groupe de valoriser les investissements dans l'isolation plutôt que dans le système de chauffage. En effet des investissements trop lourds dans de tels systèmes auraient empêché certaines familles de participer au projet, en engendrant un surcoût qu'elles ne pouvaient pas assumer.

La variante préconisée par le bureau d'étude lors de l'étude thermique comportait cette pompe à chaleur avec une enveloppe avec des fenêtres à double vitrage. Finalement la possibilité de conserver un triple vitrage a été plus discutée que celle de conserver la PAC. L'idée était de valoriser les solutions passives permettant de conserver la chaleur. Le triple vitrage limitait les apports

solaires, une solution envisagée était de garder du double vitrage sur la façade sud et de poser du triple vitrage sur la façade nord. Cette solution nécessitait l'intervention de deux fournisseurs différents ce qui risquait d'engendrer des surcoûts. L'installation de triple vitrage entraînait un surcoût pouvant aller jusqu'à 20 000€ et si cette décision avait été prise certaines familles auraient du quitter le groupe ne pouvant plus assumer cette charge financière.

Une VMC hydro-réglable a été préférée sous conseil du bureau d'étude *Solares Bauen* à une VMC double flux qui aurait occupé beaucoup plus de place, coûté plus cher et consommé plus d'énergie notamment pour air pulsé qui nécessite beaucoup d'énergie électrique. Une part des gains que présente cette solution sont absorbés par cette surconsommation pour la ventilation.

## H. Organisation interne du groupe

La constitution du groupe et l'avancement du projet prend un temps considérable et la vie du groupe reste, elle aussi, particulièrement chronophage. Une réunion des habitants a lieu chaque mois, de même qu'un repas organisé tous les mois également pour tous ceux qui peuvent ou veulent y prendre part. Généralement la majorité des habitants y sont présents sauf empêchement. Ces rendez-vous fixes s'agrémentent de rencontres improvisées en petit ou plus large comité. De plus, il ne se passe pas un jour sans que des mails soient échangés au sein du groupe ou que des rencontres aient lieu. Un contact fréquent permet de désamorcer des situations potentiellement conflictuelles. Malgré cela, la vie au sein d'Eco-Logis est vécue sans regrets comme une « aventure collective » valorisante et plaisante.

Des week-ends de travaux communs sont parfois organisés pour répondre aux besoins d'auto-constructions créés par la réduction des prestations et pour l'entretien de l'immeuble.

Les coursives extérieures de la façade nord, qui sont d'une part une conséquence des appartements traversant, sont également un choix des habitants qui y voyait un vecteur essentiel de développement de la vie collective en permettant des rencontres constantes et beaucoup de temps y est partagé. Par ailleurs, les balcons sur la façade sud sont reliés sur un même niveau sans séparation, bien que chacun garde la propriété de celui-ci. C'était une volonté de la part des habitants de conserver un échange possible, même sur ces parties privées.

La chambre d'amis est particulièrement utile lorsque des personnes extérieures sont invitées à Eco-Logis ou lorsque des proches viennent passer un séjour prolongé, puisqu'elle rend possible une certaine indépendance, notamment avec sa salle de bain individuelle. Néanmoins, cette pièce reste en cours d'aménagement et elle est actuellement un peu vécue comme une « punition » par certains occupants de par son aspect austère. Il est toutefois prévu d'y apporter des améliorations tout comme la salle de fêtes qui vient d'être insonorisée par la mise en place d'un plafond acoustique. Le groupe se concentre actuellement sur l'installation du jardin potager au sud et des ruches sur le toit.

*« La vie collective se structure progressivement, notamment grâce aux week-ends de travaux collectifs : "bricolage, jardinage, bavardage"... La trilogie parfaite ! Les espaces communs, la salle des fêtes et la chambre d'amis accueillent de nombreuses personnes de l'immeuble ou de passage. On ne compte plus les fêtes d'anniversaire, les apéros improvisés et les matches de ping-pong. La buanderie partagée est régulièrement utilisée par sept ménages. »*

Les jardins potagers partagés se présentent sous formes de casiers en bois initialement construits par les habitants qui ont finalement fait appel à des professionnels pour finaliser les travaux. Les surfaces restent assez réduites une fois divisées par dix mais le projet est porté par des habitants très motivés par cet exercice.

Il ressort de cette expérience que le risque pris par les familles en autopromotion ne laisse que peu de place à l'amateurisme. Un projet de cette ampleur nécessite des compétences juridiques, techniques et financières qui sont généralement portés par les promoteurs immobiliers. Un contraste

très fort existe entre ces aspects. Les projets actuels regroupent très fréquemment des professionnels en interne qu'il s'agisse d'architecte, de notaire ou d'ingénieur.

Pour que l'expérience du groupe Eco-Logis puisse bénéficier à d'autres groupes, un système de parrainage s'est mis en place. Un membre du groupe était détaché à chaque projet de la région pour y apporter son expérience lors des réunions de réflexion.

## IV. Le projet du Making Hof



Figure 8 Esquisse Architecturale du projet Making Hof (P. TEXIER SA Les Architectes)

### A. Localisation du projet

L'objectif du projet est de permettre aux familles d'accéder à un logement en ville à proximité de l'ensemble des commodités que celle-ci peut offrir. Le Making Hof sera construit au 15 rue des Ducs, l'un des 10 terrains à bâtir que proposaient la Municipalité et la Communauté urbaine de Strasbourg. Il s'agit du terrain n°4 sur la carte de la première consultation. Deux groupes étaient en concurrence et le groupe s'est vu attribuer ce terrain suite à la délibération d'avril 2010 reposant sur le projet de vie et les esquisses architecturales du groupe. Le bâtiment sera donc situé à l'Ouest de la ville de Strasbourg en périphérie du centre-ville.



Figure 9 Carte de localisation du Projet Making Hof

## B. Cadre urbain

Le plan d'occupation des sols indique que le projet se positionne en zone UC, donc en zone urbaine.

« Les zones urbaines dites «zones U» auxquelles s'appliquent les dispositions des différents chapitres du Titre II du présent règlement sont les zones dans lesquelles les capacités des équipements publics existants ou en cours de réalisation permettent d'admettre immédiatement des constructions.

UC pour des quartiers où la pratique des implantations avec des prospects est prépondérante. »

Le POS impose à la future construction de limiter la façade sur rue à une hauteur de 7 mètres. Au-dessus de cette hauteur 1 niveau peut être construit en attique (ce qui est le cas pour le *Making Hof*) ou 2 sous toiture. Le POS autorise donc une construction de 3 niveaux. Concernant le stationnement le document d'urbanisme oblige la disposition de 1 place de stationnement pour tout logement inférieur ou égale à 4 pièces et d'1,5 pour les logements plus grands. Le projet devrait donc compter 9,5 places de stationnement. Le règlement du POS permet une diminution d'un facteur 0,5 dans un rayon de 500 d'un tramway ce qui correspond à 5 places effectives de stationnement pour le projet. De plus pour des constructions à usage d'habitation un espace accessible de plain-pied représentant au minimum 3% de la SHON (avec un minimum de 10m<sup>2</sup>) devra être réservé pour un stationnement de vélo. Le coefficient d'occupation des sols est limité à 0,6 pour la zone CroUC1 à laquelle appartient le projet.

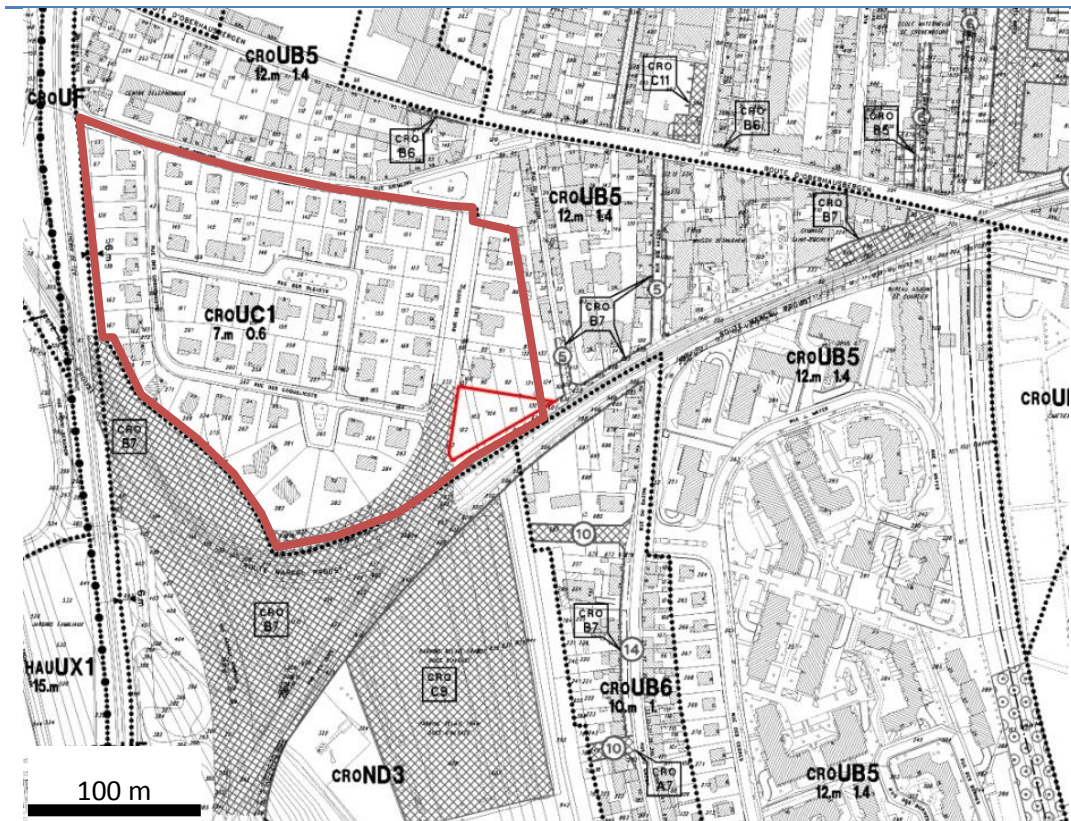


Figure 10 Délimitation de l'ilot et du terrain du projet Making Hof

## Plan d'occupation des sols de la ville de Strasbourg

Le terrain est situé à proximité directe du centre-ville de Strasbourg, en début de zone pavillonnaire et en limite de zone d'habitat collectif sous formes de petits immeubles. La majorité des habitations environnantes sont des constructions en Combles ou R+1+combles. Le terrain constitue la pointe entre la Rue des Ducs, trois voies, et la Rue Marcel Proust qui se partage entre le passage de la ligne A du tramway et une voie auto à sens unique. Comme tous les terrains proposés lors de la consultation, celui-ci est situé à moins de 500 mètres d'un arrêt de Tramway pour valoriser l'accès par les transports en communs et limiter l'empreinte de la voiture dans ces terrains. Ce terrain est particulièrement bien desservi puisqu'il ne se trouve qu'à 100m de l'arrêt Ducs d'Alsace. De l'emprise au sol va dépendre les surfaces que les constructeurs devront réserver aux espaces verts. En effet l'article 13 du POS réglemente également cet aspect en imposant.

| Pour une emprise au sol de | Il faut réserver aux aménagements paysagers ou de plantation |
|----------------------------|--|
| 75%                        | 0%   |
| 65%                        | 10%  |
| 50%                        | 20%  |
| 40%                        | 30%  |

## C. Historique du projet

L'initiation du projet s'est faite lors de la consultation lancée par la municipalité de Strasbourg « 10 terrains pour 10 immeubles durables ». M. Patrick TEXIER s'est très rapidement impliqué dans la constitution d'un groupe d'autopromotion. En tant qu'architecte, il était déjà sensibilisé et intéressé par la question de l'habitat groupé, notamment grâce à la connaissance des *baugruppen* allemands. Le groupe s'est très rapidement constitué puisque une forte demande existait pour l'habitat groupé que ce soit au niveau des architectes qui étaient nombreux lors de la première consultation, que des habitants. Initialement 4 familles se sont constituées en groupe par réseaux de connaissance de la famille TEXIER-DUFAUD qui s'est ensuite élargi pour atteindre 8 familles en juin 2009. Le groupe a ensuite beaucoup évolué pour atteindre sa forme actuelle qui devrait être définitive.

## D. Composition des familles

Actuellement le groupe est constitué de 6 familles en Société Civile Immobilière d'Attribution dont seulement 2 du groupe initial. Les 2 logements restant seront occupés par des locataires sélectionnés par *Habitat et Humanisme* dans le cadre d'une location aidée de type PLAI (Logement financé à l'aide d'un prêt locatif aidé d'intégration). Le « gîte urbain » quant à lui pourra être loué pour des collocations, des étudiants, des jeunes travailleurs. Des discussions ont lieu pour qu'un architecte puisse installer un cabinet en rez-de-chaussée, ce dernier étant handicapé. Cet espace sera géré par les 6 familles, composant la SCI, dans un souci de mixité, qu'elle soit générationnelle, sociale ou d'activité. Le permis de construire est déposé depuis octobre 2011 (obtenu en décembre) et les travaux devraient débuter autours du mois de septembre 2012.

Les 6 familles qui constituent le groupe définitif sont composées comme suit depuis décembre 2011 :

- Une famille constituée d'un couple de 51 et 48 ans (architecte et artiste) occupera un T5 avec leurs 2 enfants de 13 et 17 ans.
- Un second T5 sera habité par un homme de 61 ans, enseignant, qui emménage avec une amie et qui souhaite réserver à terme une chambre pour accueillir sa mère.
- Une seconde famille composée d'une ingénieure et d'un ingénieur-architecte tout deux d'une trentaine d'année et de leurs 2 enfants logera dans le troisième T5.
- Un premier T4 sera occupé par un couple (tous deux autour de 40 ans) dont les professions sont chef de rayon dans un magasin bio et professeur de SVT.
- L'autre T4 accueillera le dernier couple à avoir rejoint le groupe composé d'un ingénieur et d'une enseignante.
- Une projectionniste de 46 ans vivra dans le seul T2 du Making Hof.
- Enfin deux familles occuperont les deux T3 construits pour le compte de l'association *Habitat et Humanisme*.

Le recrutement de nouveaux auto-promoteurs a pu se faire tout au long du projet grâce à la flexibilité du bâtiment qui permet d'intervertir le nombre de pièce d'une « maison en bande » à une

autre. L'arrivée de nouvelles familles s'est faite par candidature spontanée, par annonce dans les magasins bio par exemple ou sur des sites internet comme le bon coin.

**[Cette liste n'est en fait plus en l'état, le troisième foyer ayant récemment quitté le groupe (15 avril 2012), un recrutement « d'urgence » se met en place puisque un T5 reste à pourvoir.]**

## E. Projet Architectural

Le projet est dessiné par la Société Anonyme Les Architectes et plus particulièrement par Patrick Texier. Le projet du Making Hof se présente sous la forme de 8 maisons en bandes accolées selon un axe Est-Ouest pour bénéficier de logements traversant avec des ouvertures au nord et au sud. Une extension à l'Est du bâtiment accueillera les parties communes sur un seul niveau alors que celle côté Ouest accueillera le « gîte urbain » sur 2 niveaux. Visuellement ces deux extensions devraient aborder un bardage en bois alors que les façades des logements seront enduites de terre crue. L'usage de cet espace n'est pas encore parfaitement défini, plusieurs possibilités s'offrant aux concepteurs. Ces deux extensions seront gérées par le groupe d'habitants selon un règlement qui sera explicité dans la charte du groupe. Le projet se présente donc comme un bâtiment en ligne en R+1 avec un attique qui accueillera 4 chambres pour les appartements en triplex. Le plan d'Occupation des sols limite la constructibilité à une hauteur de 7 mètres et à un coefficient d'occupation des sols de 0,6 et ne permettait donc pas un bâtiment plus haut.

Alors que l'idée initiale ne prévoyait que des T3 et des T4, le projet présenté lors de l'appel à projet organisait les 8 logements selon 2 scénarios :

|             |    |    |    |    |    |    |    |       |                |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|----------------|
| Gîte Urbain | T3 | T3 | T5 | T6 | T4 | T4 | T4 | T3bis | Partie Commune |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|----------------|

|             |    |    |    |    |    |    |       |    |                |
|-------------|----|----|----|----|----|----|-------|----|----------------|
| Gîte Urbain | T3 | T3 | T5 | T6 | T4 | T4 | T5bis | T2 | Partie Commune |
|-------------|----|----|----|----|----|----|-------|----|----------------|

Et le projet qui devrait finalement être adopté étant celui-ci

|             |    |    |    |    |    |    |    |    |                |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| Gîte Urbain | T3 | T3 | T5 | T5 | T4 | T4 | T5 | T2 | Partie Commune |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|

Il s'agit en tout cas du projet sur lequel les 6 familles, devant constituer le groupe qui emménagerait dans le Making Hof, s'étaient mises d'accord. Soit des appartements allant de 48 m<sup>2</sup> à 110 m<sup>2</sup> auxquels s'ajoute 45 m<sup>2</sup> de locaux communs et 73 m<sup>2</sup> de gîte urbain (SHAB).

Ces évolutions étaient possibles car elles n'impliquaient que des changements d'aménagement intérieur et une nouvelle répartition des surfaces et des pièces entre les appartements. Les sources de ces changements sont le turn-over au sein du groupe mais également les moyens de certaines familles qui ne leur permettaient pas de financer le projet avec les surfaces qu'elles souhaitaient faire construire. Les surfaces ont été redistribuées tout au long du projet (des réflexions sont encore en cours à ce sujet en avril 2012).

Le projet compte une surface habitable totale de 831m<sup>2</sup> pour une SHON estimée à 998m<sup>2</sup> pour les calculs énergétiques, le projet devant s'installer un terrain de 1598m<sup>2</sup>

## F. Arbitrage des décisions

Les décisions architecturales émanent généralement de M. Texier en sa qualité d'architecte du projet. Elles sont soutenues par d'autres personnes au sein du groupe et n'ont généralement pas posées de problème avant leur adoption par un groupe toujours très orienté vers la défense de l'écologie. Par exemple, le groupe n'a pas formulé d'objection à une structure béton, pour les murs intérieurs et la dalle formant le toit du premier niveau. Le groupe a en fait trouvé intéressant le mélange de matériaux entre le plancher bois pour le premier niveau, le béton et la terre crue des façades extérieures. Alors que M. Texier redoutait l'image que pouvait avoir le béton dans l'esprit d'un groupe tourné vers des idées écologiques, les intérêts esthétique et thermique (forte inertie thermique permettant un effet « cave » en saison estivale) ont permis une adoption sans heurts de cette structure.

Une grande partie de l'étude thermique s'est faite en interne puisque des compétences existaient dans ce domaine avec des validations régulières par le bureau d'étude. Les choix ont donc pu être testés avec des logiciels de calculs.

Les prochaines étapes avant le début de la construction sont l'élaboration d'une charte pour le groupe et la finalisation de quelques ajustements concernant la surface des logements de chacun.

## G. Aspect énergétiques

Les façades extérieures auront une ossature en bois, seront isolés avec de la paille et enduites de terre crue. Ce matériau qui arrivera sur le chantier sous forme de panneaux constituera l'enveloppe thermique du bâtiment et lui fournira son isolation. Ce choix est le résultat d'une réflexion collective qui fut assez rapide, les habitants souhaitaient trouver un matériau écologique dans sa composition, avec de bonnes performances énergétiques à un coût limité.

Le chauffage et l'eau chaude seront assurés par une pompe à chaleur (PAC) eau/eau avec une distribution par radiateurs basse température. Le groupe n'a pas souhaité investir dans des panneaux solaires thermiques, la PAC étant dimensionnée pour couvrir l'ensemble des besoins, les panneaux auraient fait double emploi et constituait un investissement qui n'avait que peu d'intérêt dans cette configuration pour le groupe. Des panneaux aurait malgré tout pu assurer un apport en eau chaude de manière passive et sans cout d'utilisation. L'isolation assurée par les panneaux à structure bois et isolation paille sera complétée par du triple vitrage sur la façade nord et du double sur la façade sud qui permettent un meilleur apport solaire au bâtiment.

Les apports solaires auraient pu être plus important avec un bâtiment orienté plein sud mais la configuration du terrain (sa forme triangulaire) et ses contraintes réglementaires (dégagement de 5m par rapport aux 2 voies et la présence d'une construction au nord) ne permettaient pas d'autres configurations pour implanter les 8 maisons en bandes et les parties communes en linéaire. De plus, cette orientation reste bien suffisante avec un angle de seulement 25° par rapport à l'orientation optimale.

Les caractéristiques techniques du bâtiment lui permettent d'atteindre le label BBC Effinergie. Même si le groupe visait une construction passive ce résultat est jugé tout à fait satisfaisant par l'ensemble des futurs habitants, d'autant qu'il permet d'obtenir une subvention de 48 000€ qui facilite l'investissement initial. Alors que le groupe visait une performance passive lors de sa réponse à l'appel à projet les consommations de l'étude thermique indiquent que le bâtiment devrait se trouver à un coefficient  $C_{ep}$  valant  $62 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2/\text{an}$  alors que le label BBC se situe à  $65 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2/\text{an}$ .

## H. Choix du logement par le groupe

Le Making Hof voit l'autopromotion comme « une possibilité de nouvelles conditions opératoires, participatives, coopératives, collaboratives ; aspirer à la prise en main du cadre de vie hors du schéma classique de la ville ». Il s'agit d'une volonté affichée de développer les liens entre les futurs habitants.

Le choix des logements dans l'habitat-groupé est souvent une problématique épineuse, certains pouvant se sentir lésé par l'emplacement de leur habitation par rapport à d'autres (vue, orientation, niveau etc.). Dans le cas du *Making Hof* le choix du logement n'aura posé aucun problème puisqu'ils sont équivalents, seules les surfaces changent selon les besoins de chaque famille. En effet, les plans originaux n'ont pas évolué au niveau de l'aspect extérieur mais les appartements en T3 initialement prévus ne correspondaient pas aux besoins des futurs habitants. Les aménagements intérieurs ont donc évolué vers 3 T5, 1 T4, 2 T3 et 1 T2.

Certaines parties des bâtiments devaient être faites en auto-construction et permettre d'économiser près de 50 000 € par habitation. Le groupe devait notamment installer une partie des panneaux constituant les murs extérieurs et prendre en charge les installations électriques. Le temps nécessaire à ces travaux pouvant prendre l'ensemble des week-ends sur une période excédant une année, le prolongement du chantier en conséquence et l'absence de savoir-faire au sein du groupe ont eu raison de cette volonté. Certaines parties resteront auto-construites, telles que les bardages pour les parties communes extérieures (garage à vélo par exemple).

Le projet se constitue autour de 2 maîtres d'ouvrage, d'une part le SCIA constituée par les futurs habitants pour la construction de 6 logements et des parties communes, et le SCA *Habitat et Humanisme* pour 2 logements aidés (PLAI). Le statut *d'habitat et humanisme* ne leur permettait que 2 possibilités, construire pour eux-mêmes ou acheter des logements finis ce qui aurait supposé que le groupe porteur du projet puisse investir dans la construction des 8 logements et des parties communes, ce qui n'était pas tenable financièrement. Le financement des parties communes est assuré par les 6 foyers au *pro rata* des surfaces des logements occupés par ces derniers. Cette solution est celle ayant semblé la plus juste en supposant que l'utilisation soit proportionnelle au nombre de personnes par foyer (et donc à la surface). Cette hypothèse a été discutée mais finalement acceptée par l'ensemble du groupe.

## V. Société civile immobilière d'attribution<sup>10</sup>

Tout comme le groupe Eco-Logis le Making Hof a choisi de former une Société Civile Immobilière d'Attribution (SCA).

Les SCA ont pour objet la mise en commun de moyens pour la construction ou l'acquisition d'immeuble en vue de leur division par fractions destinées à être attribuées aux associés en propriété et en jouissance. La société doit être immatriculée au registre des commerces et être annoncé dans un journal d'annonces légales

Cette structure est nécessaire pour porter la construction du projet que ce soit jusqu'à la livraison complète de la construction ou seulement jusqu'au gros œuvre laissant ainsi l'aménagement intérieur à la charge des propriétaires individuels. Chaque associé de la SCA sera propriétaire d'un ou de plusieurs lot dans la construction finale. La création des statuts nécessite une première esquisse du projet architectural définissant le lot que chacun occupera. Chaque lot correspond à un certain nombre de parts sociales. Les parts sociales sont calculées par rapport aux millièmes géométriques, dont la base de calcul est la proportion surfacique d'un lot par rapport à l'ensemble de l'immeuble. Pour l'attribution de parts sociales des critères sont établis par consensus parmi les associés en valorisant certaines localisation du lot par rapport à d'autre. La participation des frais ce fera ensuite selon le nombre de parts sociales que possède chaque associé. Lors de la création de la société un état descriptif de division doit être rédigé. Il délimite les parties communes des parties privatives ainsi que les parts sociales que chacun possède sur les parties communes. La création de la SCA nécessite également la rédaction du règlement de copropriété qui fixe les usages des parties communes et des parties privatives. La création implique la désignation par les actionnaires d'un

<sup>10</sup> Site internet légifrance

Guide pratique de l'autopromotion, Eco-quartier Strasbourg, CAUE 67, 2010

gérant qui devra rendre compte de sa gestion à aux moins deux membres formant un conseil de surveillance.

Les groupes Eco-Logis et Making Hof ont choisis que chaque associé de la SCA soit co-gérants pour ne pas faire porter la responsabilité du projet à une seule personne. Cependant une confiance est nécessaire car la signature de chaque co-gérant est suffisante pour engager l'ensemble du groupe.

Une SCA fonctionne avec un compte qui est créé pour la société et que chaque associé alimente selon les parts sociales qu'il possède. Les appels de fonds peuvent être demandés aux associés avant la création de la société avant le dépôt de statut de la SCA s'il concerne l'achat du terrain ou la réalisation d'étude et ils doivent être proportionnels aux parts prévus de chacun. Le fonctionnement reste donc très proche de celui de la SCA une fois les statuts signés, les deux groupes ont d'ailleurs finalisé la création de la société avant les premières dépenses.

Par dissolution de la SCA les actionnaires deviennent propriétaires de leurs lots et de leurs parts sociales. Cette dissolution n'est possible qu'une fois la construction terminée et dès que les comptes de la construction sont soldés ou lors de la ventes de parts sociales. Avant cela la SCA reste propriétaire du terrain et du bâti. Cette dissolution doit être votée par une double majorité des associés et des voies. Dès cette dissolution le règlement de copropriété doit alors être respecté par les copropriétaires.

Les habitants du projet Eco-Logis n'ont pas encore voté la dissolution de la SCA puisqu'ils ont toujours des travaux d'aménagements intérieurs à réaliser et que cette structure ne leur impose pas de contraintes.

Un changement de propriétaire est possible par la vente de parts sociales. Cette vente se fait selon un prix indexé sur la valeur immobilière du lot au moment de sa vente, le système n'est donc pas non spéculatif.

La structure n'est pas limité au cas de l'autopromotion elle est donc généralement accueillie positivement par les acteurs auxquels le groupe est confronté. De plus elle permet de bénéficier de crédit d'impôt et de prêts à taux zéro si les statuts sont suffisamment transparents au niveau de la désignation des associés et de leur situation financière. Cependant il arrive que les banques refusent ce type de prêt d'où la nécessité d'un soin particulier à la rédaction des statuts de la SCA. Les groupes décidant de former une SCA ne pourront pas bénéficier de subventions qui sont réservées à des particuliers.

*Le projet Eco-Logis en tant que pionnier de l'autopromotion a dû convaincre la municipalité du bien-fondé de sa démarche alors que le groupe Making Hof à pu bénéficier de conditions d'installations favorables. Les contraintes réglementaires sont au cœur des enjeux énergétiques puisqu'ils imposent en partie l'enveloppe du bâtiment, encore que le groupe Eco-Logis a pu bénéficier des règles plus souples en l'absence de Plan d'occupation des sols sur sa parcelle. La forme du bâtiment dont va dépendre les déperditions n'est donc pas entièrement au choix des autopromoteurs. Alors que le groupe Eco-Logis a été fortement influencé par le bureau d'étude qui l'accompagnait, c'est l'architecte/habitant du groupe Making Hof qui se trouve au cœur des décisions de ce projet. Pour le groupe Eco-Logis les coûts des équipements qu'il envisageait s'est avéré être un frein à la diminution de la consommation énergétique. Le cas ne se présente pas de la même manière pour le projet Making Hof, ce dernier n'étant pas entré en phase de réalisation.*

*Ces deux constructions respectent la norme BBC et sont donc en deçà des réglementations thermiques auxquels ils sont soumis bien que leurs performances soient en retrait par rapports à leurs attentes.*

# Chapitre 3 :

## Analyse des performances thermiques des projets et comparaisons



*Dans cette partie après avoir indiqué quelques repères énergétiques nécessaires aux calculs nous verrons en détails les déperditions engendré par les surfaces des projets d'autopromotion ainsi que les besoins de chauffages et les solutions techniques choisies par les porteurs de projet.*

## I. Quelques repères énergétiques nécessaires à une meilleure compréhension des questions énergétiques abordées dans ce document.

### A. Coefficient $C_{ep}$

L'énergie sera exprimée dans ce rapport en multiple de Watts heure (Wh, kWh=1000Wh, MWh=10<sup>6</sup>Wh) Il s'agit d'une énergie qui se distingue d'une puissance exprimée en Watts. Une ampoule éclairant à une puissance de 100 watts consommera 100Wh si elle fonctionne une heure à pleine puissance.

En termes de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de climatisation et de besoin d'électrique, l'énergie nécessaire est généralement exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an. Il s'agit du coefficient  $C_{ep}$  coefficient de consommation d'énergie primaire du bâtiment réel déterminé en appliquant les règles de calcul de la réglementation thermique RT2005. Cette valeur exprimée de manière annuelle (kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an) permet de se représenter la consommation d'un logement sur une année donc sur un cycle de chauffage. On considère généralement que les besoins de chauffage sont identiques d'une année sur l'autre. Dans la pratique ce n'est pas le cas mais il s'agit ici de valeur moyenne.

Les quantités d'énergie totale d'un bâtiment sont divisées par la surface hors œuvre net (SHON) de celui-ci (kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an). Cette unité surfacique permet de comparer des logements indépendamment de leur surface.

Ces quantités d'énergie sont exprimées en énergie primaire (kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an). En effet l'énergie nécessaire (ou **énergie utile eu**) ne correspond pas à l'énergie qu'utilise les appareils pour subvenir à ce besoin (**énergie finale ef**) de par le rendement des appareils utilisés. De même l'énergie à produire (**énergie primaire ep**) ne correspond pas nécessairement à l'énergie finale puisqu'il peut apparaître des pertes liées au transport.

Par exemple si une habitation nécessite un apport d'énergie de 100kWh<sub>eu</sub>/m<sup>2</sup>/an et qu'elle est chauffée par des radiateurs électriques ayant un rendement de 90% cette habitation nécessite  $100/0,9 = 111 kWh_{ef}/m^2/an$ . De plus l'électricité de part ces pertes de transport (lors des passages de la Très haute tension vers la haute tension puis vers la basse tension avant d'être utilisée) possède un coefficient de conversion de 2,58. Ce coefficient signifie que pour utiliser 1kWh d'énergie finale il faut produire 2,58 kWh d'énergie utile. L'habitation a donc besoin d'une production d'énergie primaire de  $111 * 2,58 = 286 kWh_{ep}/m^2/an$ .

Il est intéressant de noter que ce facteur de conversion entre énergie primaire et énergie utile n'est différent de 1 que pour l'énergie électrique.

### B. Déperdition

Le calcul de déperdition par une surface se fait à partir de son coefficient de transmission thermique U, exprimé en W/m<sup>2</sup>.°C, de la surface de transmission et de l'écart de température subit entre la zone à chauffer et le milieu extérieur exprimé sous la forme de degrés jours. Les degrés jours représentent une unité de mesure représentant les besoins de chauffages d'une zone géographiques. La définition des Degrés Jours Unifiés donnée par Meteo France est la suivante :

*« Pour un lieu donné, le Degré Jour est une valeur représentative de l'écart entre la température d'une journée donnée et un seuil de température préétabli." La base de température généralement utilisé est 18°C. »*

Les degrés-jours unifiés (DJU) sont calculés à partir de relevé de températures extérieures de Météo France sous forme de base de données annuelle ou trentenaire. Pour chaque jour, le nombre de DJU est calculé en faisant la différence entre une température de référence 18°C et la moyenne des températures minimale et maximale du jour considéré. Les DJU sont alors additionnés sur la période de chauffe soit du 1er Octobre au 20 Mai (232 jours).

Pour une journée le DJU est calculé comme suit

$$DJU = 18 - \frac{T_{max} - T_{min}}{2}$$

Les valeurs obtenues sont donc additionné par mois (d'octobre à mai) puis par année pour obtenir un DJU annuel.

La formule de déperdition d'énergie à travers une surface au cours d'une année est la suivante

$$D = U * S * DJU$$

### C. Règlements thermiques<sup>11</sup>

La réglementation thermique a pour but de limiter les consommations énergétique des constructions en France tout en assurant un confort minimum pour les habitants de logements construits. La première réglementation thermique répond en 1974 au premier choc pétrolier de 73 qui marque une prise de consciences des limites de la consommation énergétique. Cette RT 1974 avait d'ores et déjà pour objectif de limiter la consommation d'hydrocarbure dans le domaine de la construction immobilière. Elle fixe l'objectif chiffré de réduction de 25% des consommations énergétique du bâtiment par rapport aux normes en vigueur depuis 1950. Pour cela la construction peut jouer sur l'isolation des bâtiments et sur le renouvellement de l'air au sein de celui-ci. Cette réglementation introduit les coefficients K et G respectivement coefficient de transmission thermique qui mesure la quantité d'énergie qui s'échappe à travers les parois et le coefficient de déperdition global mesurant la perte d'énergie rapportée au volume habitable du bâtiment (il s'exprime en W/m<sup>3</sup>.K).

Cette réglementation voit sa première mise à niveau en 1982, là encore en écho au second choc pétrolier de 1979. Cette nouvelle mouture impose dans la construction résidentielle une nouvelle réduction de 20%. Cette nouvelle version introduit quant à elle le coefficient B qui représente les besoins de chauffage du logement. Les besoins de chauffages correspondent au coefficient de déperdition global auquel est retranché les apports externes du bâtiment. Il s'agit ici d'une première prise en compte des apports solaires passifs dépendant du taux de vitrage et de l'orientation de ceux-ci. Dans les faits, cette RT rend obligatoire l'application du standard de haute isolation appliqué volontairement depuis 1980.

Ce n'est qu'avec la RT 1988 que les bâtiments à usage non résidentiel se trouvent soumis aux mêmes règles que l'habitat. Ces bâtiments avaient une réglementation spécifique depuis 1974 qui se trouve donc intégrée à la RT 1988. Elle fait également apparaître l'idée d'un optimum économique en laissant la liberté aux constructeurs de choisir la solution la moins onéreuse pour atteindre les objectifs demandés. Cette version fait intervenir le coefficient C qui calcule les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire en faisant intervenir les rendements des appareils utilisé notamment des appareils de climatisation et de ventilation qui sont des postes de consommation très important pour les bâtiments non résidentiels.

La RT 2000 quant à elle impose une nouvelle réduction des consommations énergétiques de 20% pour les habitations et de 40% pour les bâtiments tertiaires. Les constructions à but non résidentiel se voient ainsi imposer des contraintes similaires à celles des habitations. De nouvelles restrictions

<sup>11</sup> Réglementation thermique 2005 des bâtiments confortables et performants, direction générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction, 2006  
Site rtbatiment.fr, ADEME et Ministère de l'écologie

s'ajoutent aux précédentes en imposant une température maximale à respecter pour les bâtiments n'étant pas climatisés. Ces températures intérieures maximales dépendent des zones du territoire. Le bâtiment doit donc avec la RT 2000 respecter des performances en matière d'économie d'énergie, d'équipements consommateurs d'énergie (chauffage, ECS, climatisation et éclairage) et de confort en été.

Une nouvelle amélioration de 15% des performances thermiques est requise avec la RT 2005 pour les constructions neuves et les extensions. Initialement les objectifs devaient être revus à la hausse tout les 5 ans pour atteindre une diminution de 40% des consommations entre 2000 et 2020. Cette nouvelle version intègre la construction bioclimatique tout autant pour la réduction de besoin de chauffage que pour la limitation des températures en été. Elle prend également en compte les énergies renouvelables dans les calculs ainsi dans le cas d'une consommation d'électricité ou d'une source d'énergie fossile la construction doit fournir une compensation soit par l'utilisation d'énergie renouvelable soit par une isolation plus performante ou de meilleur rendement des systèmes présents.

En parallèle de cette réglementation des labels énergétiques sont mis en place

- HPE (haute performance énergétique) 2005, consommation maximale réduite de 10 % ;
- HPE EnR (HPE - énergie renouvelable) 2005, consommation maximale réduite de 10 %, avec utilisation d'énergie renouvelable ;
- THPE (très haute performance énergétique) 2005, consommation maximale réduite de 20 % ;
- THPE EnR 2005, consommation maximale réduite de 30 %, avec utilisation d'énergie renouvelable ;
- BBC (Bâtiment de Basse Consommation) 2005, consommation maximale à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (à peu près 50 %) :

En 2009, sont apparus deux nouveaux labels applicables à la rénovation.

- HPE rénovation 2009, consommation maximale à 150 kWh/m<sup>2</sup>/an ;
- BBC rénovation 2009, consommation maximale à 80 kWh/m<sup>2</sup>/an.

Les consommations maximales en kWh/m<sup>2</sup>/an sont corrigées par un coefficient de rigueur climatique tenant compte de la zone géographique et de l'altitude (entre 0,8 et 1,3). La surface est exprimée en mètres carrés SHON.

Suite au Grenelle de l'environnement une RT 2012 plus restrictive est instaurée au lieu des RT 2010, 2015 et 2020 initialement prévue avec un objectif de réduction progressif. Les consommations énergétiques maximales deviennent celle correspondant au label BBC qui est modulé selon les zones géographiques. La RT 2012 représente donc une réduction de près de 50% par rapport à la consommation réglementaire de la RT 2005. Celle-ci entre en vigueur le 27 octobre 2011 pour les constructions publiques d'enseignement et d'accueil de la petite enfance, les bâtiments tertiaires et les bâtiments en zone ANRU. Au premier janvier 2013 cette mesure sera généralisée à l'ensemble des logements neufs.

La réglementation thermique 2020 devrait mettre en œuvre le concept de Bâtiment à Energie POSitive (BEPOS). Il s'agira de réglementations d'objectif qui laisseront aux constructeurs le choix des moyens pour atteindre ces objectifs.

| Zone     | Coefficient | Norme BBC & RT 2012       |
|----------|-------------|---------------------------|
| Zone H1a | 1,3         | 65 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H1b | 1,3         | 65 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H1c | 1,2         | 60 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H2a | 1,1         | 55 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H2b | 1           | 50 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H2c | 0,9         | 45 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H2d | 0,9         | 45 kWh/m <sup>2</sup> /an |
| Zone H3  | 0,8         | 40 kWh/m <sup>2</sup> /an |



Figure 11 Zone géographique définissant les consommations énergétique maximales pour atteindre le Label BBC Effinergie

#### Source :

De plus le coefficient est augmenté de 0,1 lorsque le bâtiment est situé à une altitude comprise entre 400 et 800m et de 0,2 au-delà de 800m.

#### La Réglementation Thermique 2005

La RT 2005 s'applique à l'ensemble des bâtiments résidentiels et tertiaire à l'exception de ceux dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12°C, des constructions provisoires (d'une durée d'utilisation inférieure à deux ans), des bâtiments d'élevage ainsi que des bâtiments chauffés ou climatisés en raison de contraintes liées à leur usage). Elle concerne les projets dont la demande de dépôt de projet est effectué après le premier septembre 2006 et avant le 28 octobre 2011 pour les constructions publiques d'enseignement et d'accueil de la petite enfance, ainsi que tertiaires et logements neufs en accession sociale situés dans les zones de rénovation urbaine et à une distance de moins de 500 mètres de la limite de ces quartiers en faisant référence au 6° du I. de l'article 278 sexies du Code Général des Impôts. Ou avant le 1 janvier 2013 pour les autres bâtiments. A partir de ces dates s'applique la RT 2012.

La RT 2005 reprend le principe instauré avec le RT 2000 qui permet au constructeur de choisir la solution la plus économe financièrement pour répondre à la réglementation. De même la RT 2005 doit elle aussi répondre à trois conditions, l'économie d'énergie, un confort en saison estivale et respecter les « garde-fous ».

#### Les économies d'énergie

La réglementation oblige les constructeurs à respecter une limite pour les consommations en énergie primaire de chauffage, d'eau chaude sanitaire (ECS), de ventilation, de refroidissement, des auxiliaires et l'éclairage pour le tertiaire. La RT définit les valeurs de référence pour les déperditions énergétiques. Les futurs constructeurs doivent calculer les consommations énergétiques qu'aurait son projet avec ces références définies et proposer un projet ayant des performances égales ou supérieures. Les solutions envisagées devront respecter les consommations que ces valeurs permettent de calculer

## II. Choix des systèmes de chauffages dans les constructions neuves.

Les données qui suivent concernent les constructions neuves en 2006 et 2007 pour les particuliers réalisant une maison individuelle. Dans ce type de construction les maîtres d'ouvrage sont les habitants et se sont eux qui choisiront la solution de chauffage qui leur convient compte tenu des contraintes réglementaires, techniques et financières de leur projet.

### A. En France

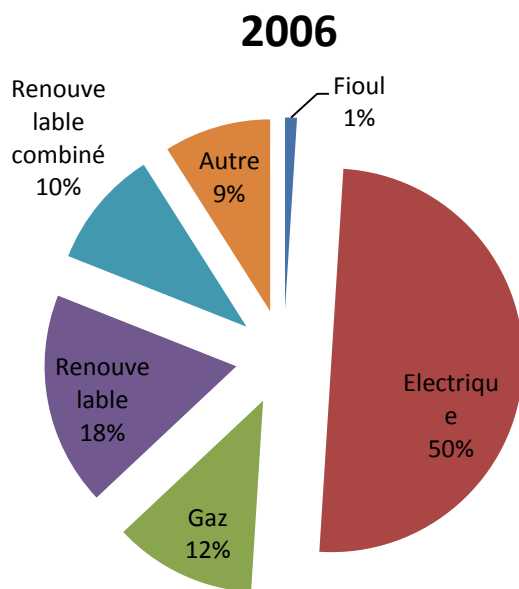


Figure 12 Constructions neuves 2006

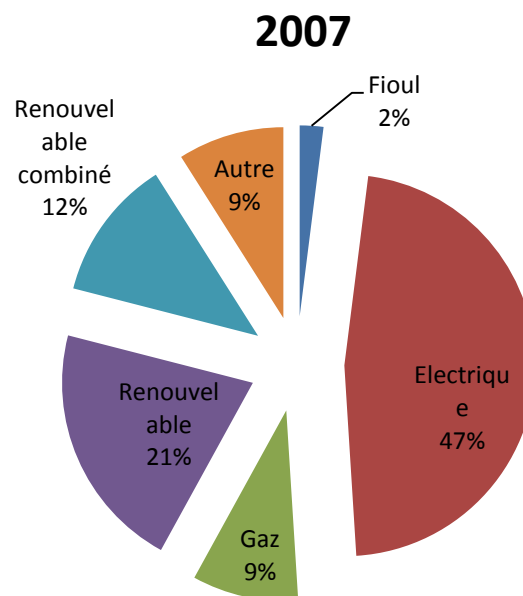


Figure 13 Constructions neuves 2007

#### Proportion des différents systèmes de chauffages dans les constructions neuves de maisons individuelles en 2006 et 2007

Source : Le point sur n°24, Le mode de chauffage des maisons individuelles, Commissariat général du développement durable, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer

Il est à noter que dans ce type d'étude les énergies renouvelables comptent le chauffage dont la source est le Bois, les Pompes à chaleur et les sources géothermiques.

La répartition des énergies utilisées dans les logements des constructeurs individuels montre une dominance forte des convecteurs électriques comme source de chauffage malgré une part importante des énergies renouvelables, qu'elles soit seules ou accompagnées d'une source secondaire. Les chiffres précédents montrent les dispositifs de chauffage réalisés par les constructeurs mais ils ne sont pas représentatifs des souhaits des propriétaires. Il ressort de l'étude de l'association Energie et Avenir<sup>12</sup> menée auprès de 400 particuliers ayant obtenu un permis de construire en 2007 un décalage entre les volontés des constructeurs et les choix finalement inscrit au permis de construire.

Pour les particuliers le choix idéal seraient de s'orienter pour 44% vers des Pompe à Chaleur alors qu'elle ne représente que 22% des constructions effectives. Les raisons pouvant expliquer cette différence allant du simple au double peut être le coût de tels dispositifs. En effet, pour 35% des constructeurs le faible coût d'installation est le facteur déterminant pour le choix du dispositif finalement mis en place. Le confort est les économies d'énergies interviennent à hauteur de 23% alors que la protection de l'environnement n'est considérée comme la raison déterminante que chez 9% des personnes interrogées. Ces facteurs déterminants diffèrent la encore entre l'installation souhaitée et l'installation effective. 60% considère que la protection de l'environnement est une motivation pour le choix du dispositif idéal et 55% des considère le cout global de l'opération (installation, entretien et consommation) comme facteur de choix de système idéal. Lorsqu'ils sont interrogés sur ce qui fait selon eux un système de chauffage performant, 65% donnent comme une des raisons le coût de la facture énergétique en utilisation, et 64% le confort. Les économies d'énergie et la protection de l'environnement sont très présents dans la volonté d'adopter un système de chauffage mais ces aspects sont bien souvent occultés lors du choix final pour réduire l'investissement initial, c'est ainsi que 58% des constructeurs indique ne pas avoir choisi d'installer le système de chauffage qu'il jugeait idéal. Ces proportions sont différentes selon les interlocuteurs face auquel se trouvent les particuliers.

Malgré le développement technologique et la communication pour les énergies renouvelables, le coût d'investissement de ces installations réfrène les volontés des particuliers faisant construire. L'étude estime à 80% le nombre de renoncements dues à des aspects financiers. Le choix comporte de nombreuse composante, entre l'investissement initial, le cout de fonctionnement, la rentabilité des systèmes d'un point de vue financier est complexe à appréhender dans toutes ses composantes.

Des proportions variables des sources d'énergies de chauffage sont observables selon les catégories socioprofessionnelles. L'étude menée pour le ministère de l'environnement indique que sur les 156 200 permis de construire déposés en 2007 en France métropolitaine pour construire des maisons individuelles, les cadres supérieurs optent à 41% pour les énergies renouvelables. La catégorie allant le plus loin dans cette démarche est celle des agriculteurs qui construisent à 49% en utilisant ce type d'énergie. La proportion descend à 28% pour les permis de construire déposés par des ouvriers ou des employés. L'étude explique ce constat par les moyens nécessaires à l'installation de systèmes utilisant les énergies renouvelables. Les professions intermédiaires, ouvriers et employés faisant le choix d'utiliser des énergies renouvelables compensent souvent cet investissement par une réalisation à leur compte d'une partie des travaux de leur habitation. Cette donnée est à mettre en parallèle des surfaces moyennes des constructions utilisant les énergies renouvelables qui sont de 152 m<sup>2</sup> pour des terrains de 1733 m<sup>2</sup> alors que la moyenne de l'ensemble est de 136 m<sup>2</sup> pour les surfaces habitables pour des terrains de 1415 m<sup>2</sup>. Il faut également préciser que les pompes à chaleur géothermique nécessitent généralement des surfaces de terrain importantes pour y installer le système de captage d'énergie.

---

<sup>12</sup> Le choix du système de chauffage dans les logements neufs, D'après une enquête conduite par Batim-Etudes pour l'association Energie et avenir, Octobre 2007

La localisation des projets à son importance, les agglomérations favorise l'installation de chaudières fonctionnant au gaz. Le raccordement est plus aisé en milieu de construction dense avec des réseaux pouvant couvrir l'ensemble du territoire. Les permis de construire déposés en 2007 indiquent que le gaz est choisi en moyenne dans 3% des cas en rural éloigné de cœur d'agglomération et croit pour atteindre 22% dans les agglomérations de plus de 200000 habitants (l'agglomération parisienne atteint 31%). L'étude met également en avant une forte disparité régionale. Une altitude ou un ensoleillement important favorisent l'utilisation d'énergies renouvelables. En effet un ensoleillement important favorise l'utilisation de panneaux solaires et les constructions en altitudes qui s'accompagnent généralement de condition climatique plus rude. Les installations les plus économes se voient installées généralement dans les zones où les besoins de chauffages sont les plus importants.

A titre d'exemple les DJU mensuels pour La ville de Toulon ayant le DJU le plus faible (et donc les besoins de chauffage les plus faible), pour la ville de Caen qui est la valeur médiane, pour Strasbourg et pour la ville Bourg-Saint Maurice ayant le DJU le plus élevé.

| Ville   | Dépt | Oct | Nov. | Déc. | Jan. | Fév. | Mars | Avril | Mai | DJU annuel    |
|---|------|-----|------|------|------|------|------|-------|-----|---------------|
| <b>Toulon</b>   | 83   | 48  | 157  | 238  | 275  | 222  | 215  | 135   | 43  | <b>1333</b>   |
| ...   |      |     |      |      |      |      |      |       |     |               |
| <b>Caen</b>   | 14   | 194 | 314  | 387  | 419  | 372  | 350  | 273   | 194 | <b>2503</b>   |
| ...   |      |     |      |      |      |      |      |       |     |               |
| <b>Strasbourg</b>   | 67   | 240 | 390  | 509  | 524  | 428  | 375  | 256   | 149 | <b>2871</b>   |
| ...   |      |     |      |      |      |      |      |       |     |               |
| <b>Bourg-Saint-Maurice</b>  | 73   | 252 | 409  | 543  | 569  | 448  | 404  | 297   | 184 | <b>3106</b>   |
| <b>Valeur moyenne nationale</b> (calculée sur 69 villes de métropole) |      |     |      |      |      |      |      |       |     | <b>2401,5</b> |

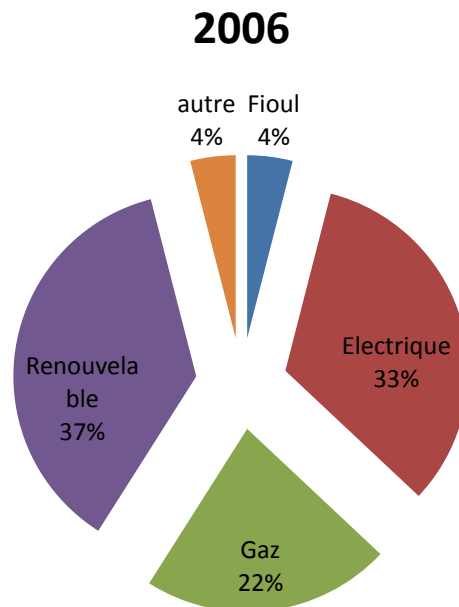
L'Alsace fait partie des régions ayant le DJU le plus faible ce qui signifie qu'à niveau d'isolation et surface égale une maison d'Alsace perdra plus d'énergie qu'une située dans le Var. Ces fortes déperditions favorisent des niveaux d'isolation supérieurs mais également des solutions techniques de production de chaleur plus performantes et surtout plus économes. Un investissement lourd qui permet de faire des économies d'énergie sera plus vite rentabilisé dans une région au climat plus rude.

## B. En Alsace

En effet la répartition de l'énergie utilisée dans les permis de construire au niveau national est à modérer pour la région Alsacienne. L'Alsace est la région qui utilise le plus les énergies renouvelables, avec 53% pourcentage des dépôts de permis de construire en 2007 alors que la moyenne nationale est de 33%. Dans le même temps lorsque la moyenne nationale d'utilisation de l'électricité seule comme moyen de chauffage dans les permis de construire est de 48%, elle n'est que de 22% en Alsace. Ces

éléments généraux font apparaître la proportion importante de solution économique et protectrice de l'environnement dans la région alsacienne.

Cet élément peut expliquer la répartition des types de chauffage observé dans les constructions neuves en Alsace. Pour les permis de construire déposés en 2006 l'INSEE donnait la répartition suivante.



Source : Le point sur n°24, Le mode de chauffage des maisons individuelles, Commissariat général du développement durable, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer

L'étude du ministère de l'écologie montrerait une augmentation très importante des énergies renouvelables entre 2006 et 2007 passant de 37 à 53%. L'augmentation de la part d'énergie renouvelable dans la construction neuve se fait en parallèle d'une forte diminution de l'utilisation d'électricité mais également de fioul qui était bien plus présent dans les constructions neuves.

Cette transition peut s'expliquer par les éléments vu précédemment qui favorise les économies d'énergie particulièrement avec un prix en euros courant de l'énergie en hausse. En effet l'évolution du prix du fioul domestique suit les tendances du prix de l'essence et augmente même au-delà avant 2006. La forte croissance du prix de cette source d'énergie peut avoir

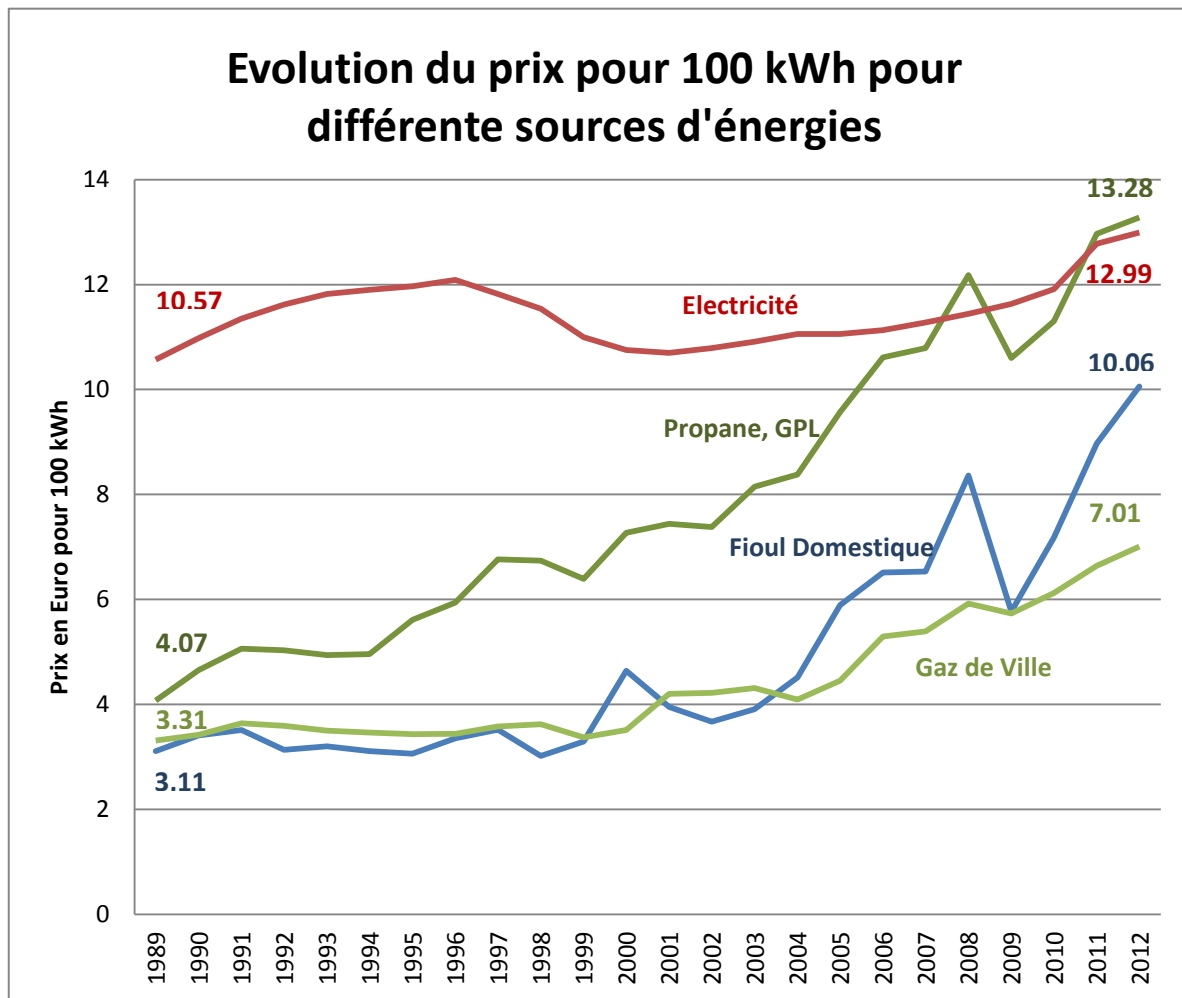


Figure 14 Evolution du prix pour 100 kWh pour différente sources d'énergies

Les prix moyens, en euros TTC de 100 kWh (synthèse des principaux tarifs et des prix énergétiques observés en région parisienne et France entière pour le fioul domestique, en moyennes annuelles).

Source : Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement Service de l'observation et des statistiques (SOeS)

### C. Pour les bâtiments BBC Effinergie<sup>13</sup>

L'analyse des tendances constructives pour les opérations en cours de certification étudie les choix de constructions de 251 projets individuels (9% du panel) et 822 projets collectifs (91% des logements) en attente d'un label BBC Effinergie.

<sup>13</sup> Les tendances constructives dans les opérations BBC Effinergie Etude CERQUAL. février 2012

### 3. Source de chauffage

Les systèmes de chauffages sont collectifs dans 71% des cas de l'étude auxquels s'ajoutent 2% de dispositifs mixtes, au sein des constructions d'immeubles collectifs, alors que les chaudières collectives ne représentaient que 40% des projets labélisés en 2010. Les faibles besoins énergétiques de ce type de projet permettent de favoriser un dispositif collectif avec un meilleur rendement qu'une somme de dispositifs individuels qui engendreraient des pertes. En effet les appareils utilisés pour le chauffage atteignent leur rendement optimal pour un fonctionnement à puissance maximal.

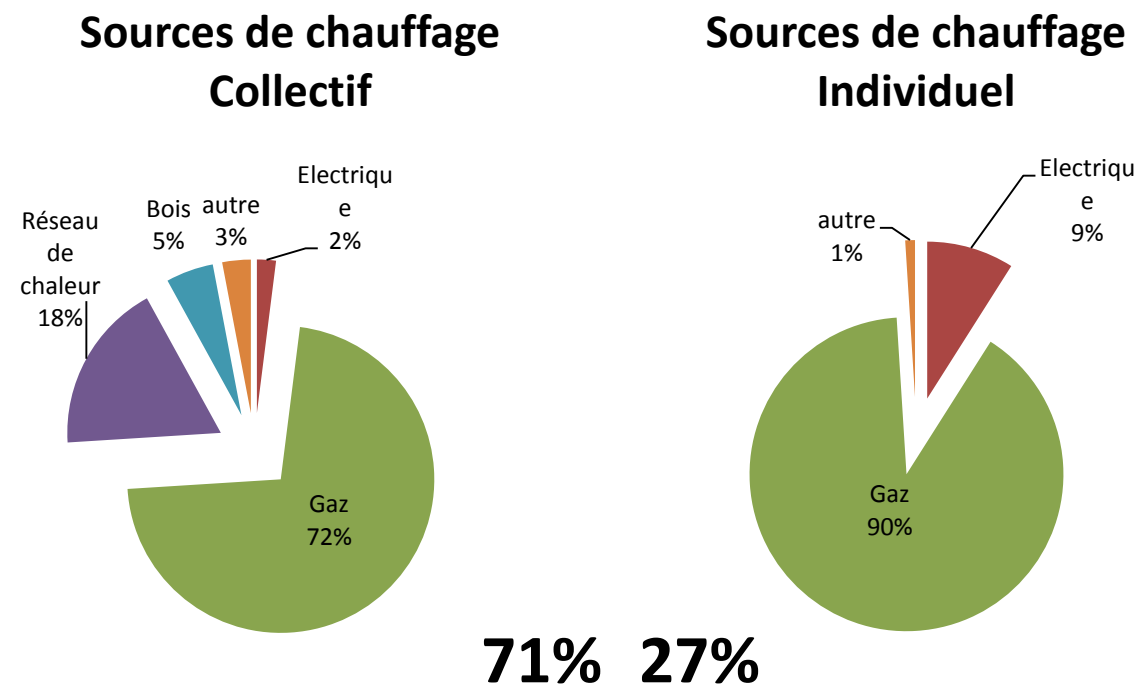


Figure 15 Répartitions des sources de chauffage collectif dans les immeubles collectifs

Figure 16 Répartitions des sources de chauffage individuel dans les immeubles collectifs

#### Répartition des sources d'énergies dans les chaudières des bâtiments collectifs BBC

Source : Les tendances constructives dans les opérations BBC Effinergie Etude CERQUAL. février 2012

Qu'il s'agisse chauffage individuel ou collectif une large majorité est fournie en par des chaudières au gaz. Les chaudières collectives proposent malgré tout des solutions plus économiques en termes d'émission de CO<sub>2</sub> avec des chaudières bois et en consommation d'énergie avec les réseaux de chaleur. Les chaudières fonctionnant par combustion de bois restent cependant assez marginales n'atteignant que 5% des dispositifs collectifs. Les réseaux de chaleur sont la deuxième source de de chauffage présente pour les logements collectifs. Généralement de tels dispositif sont installés dans des éco-quartier, c'est notamment ce qui est prévu pour le quartier Danube à Strasbourg, puisque pour être rentable économiquement il nécessite d'être utilisé pour un nombre important de logement. On peut noter la présence, même très faible, de source de chaleur électrique au sein des logements collectifs BBC. Cet élément peut être assez surprenant, les logements BBC devant respecter une limite de consommation en énergie primaire. L'électricité ayant un rendement général assez faible (entre énergie primaire et énergie utile). Les systèmes électriques sont plus présents pour les systèmes de chauffages individuels, comme nous l'avons vu ces systèmes sont encore

présent dans 47% des permis de construire de maisons individuelles puisqu'ils sont les solutions la plus économique pour l'investissement initial.

Les logements individuels sont très majoritairement chauffés par des chaudières individuelles, cependant pour 8% des cas étudiés la construction de maisons individuelles groupé donne lieu à l'utilisation de systèmes collectifs, 7% seulement collectifs et 1% mixte collectifs et individuels.

### Sources de chauffage collectif

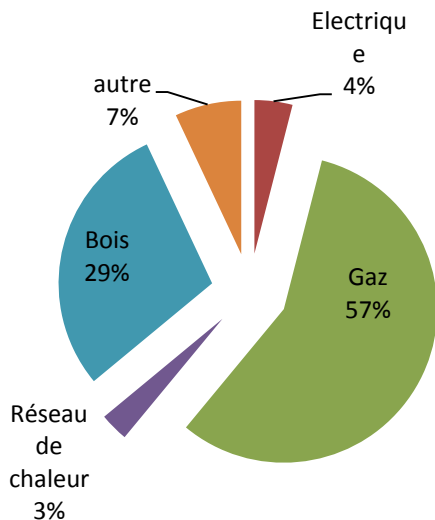


Figure 17 Répartitions des sources de chauffage collectif dans les Maisons individuelles groupées

### Sources de chauffage individuel

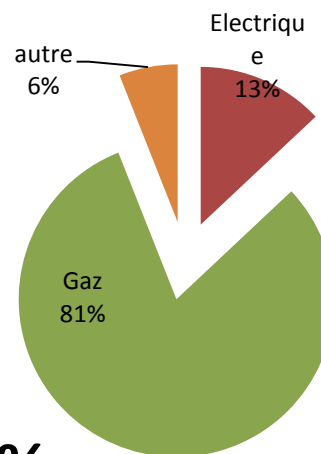


Figure 18 Répartitions des sources de chauffage individuel dans les maisons individuelles groupées

**7% 92%**

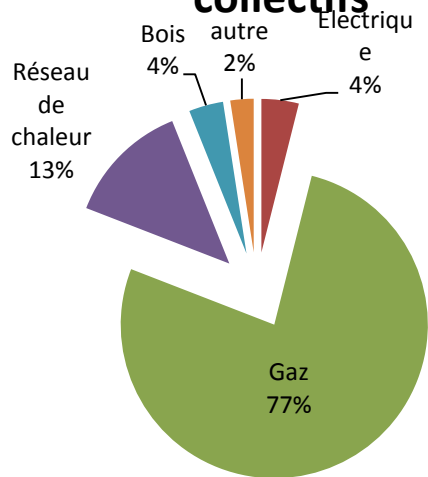
#### Répartition des sources d'énergies dans les chaudières des bâtiments individuels BBC

Source : Les tendances constructives dans les opérations BBC Efficnergie Etude CERQUAL. février 2012

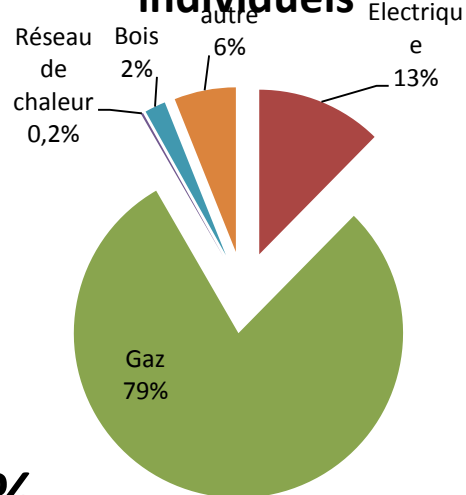
Pour les constructions de logements individuels des tendances identiques sont observables avec une majorité de chaudière au gaz qu'elles soient collectives ou individuelles. On peut malgré tout noter que les sources d'énergies électriques prennent de l'importance au détriment des dispositifs fonctionnant au gaz par rapport aux logements collectifs avec des chaudières individuelles.

Dans le cas des chaudières collectives pour des logements individuels le bois prend une ampleur plus importante que pour les logements collectifs puisqu'il représente la source d'énergie de 23% des installations. Cependant les systèmes de chauffages collectifs ne représentent que 7% au sein des logements individuels étudiés. Soit 230 logements sur les 3285 logements individuels. Les chaudières fonctionnant au bois représentent donc 29% de ces 230 logements soit 67 logements sur les 3285 individuels et donc une proportion encore plus faible dans l'ensemble des 36733 logements de l'étude. Il semble donc nécessaire d'observer les différentes sources d'énergie utilisé par rapport à l'ensemble des logements.

### Sources de chauffage des logements collectifs



### Sources de chauffage des logements individuels



**91% 9%**

Figure 19 Sources de chauffage des logements BBC collectifs

Figure 20 Sources de chauffage des logements BBC individuels

### Sources de chauffage des logements BBC

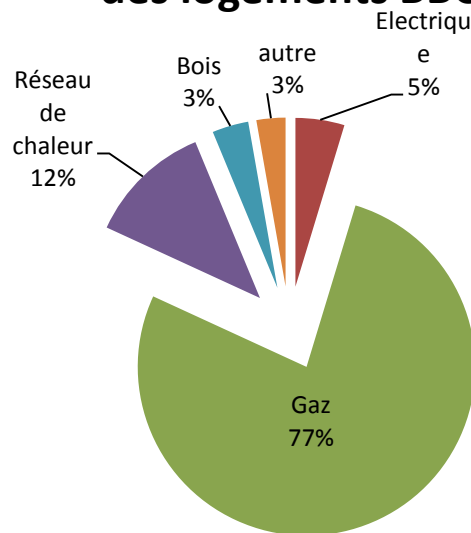


Figure 21 Sources de chauffage des logements BBC

Source : Calcul personnel réalisé à partir des données de l'étude : Les tendances constructives dans les opérations BBC Effinergie Etude CERQUAL. février 2012

L'étude met en avant la large majorité de dispositifs fonctionnant au gaz dans les constructions visant un label Bâtiment Basse consommation toute morphologie confondue. Le projet Eco-Logis s'inscrit dans cette mouvance en adoptant une chaudière à condensation alors que le projet Making Hof

prend le contre-pied de cette tendance en utilisant une pompe à chaleur, et donc une source d'énergie électrique dans des maisons individuelles groupées.

#### 4. Isolation

En termes d'isolation les bâtiments BBC plébiscitent l'isolation extérieure à hauteur de 55% pour les bâtiments collectifs et à 32% pour les maisons individuelles groupées soit 53% Si on considère les deux formes urbaines. Les isolations intérieures quant à elle représente 35% des isolations d'immeubles collectifs laissant au niveau national 10% d'isolation collective et 18% pour les constructions individuelles groupées.

Les isolations extérieures sont généralement préférées aux isolations intérieures puisqu'elle limite les ponts thermiques qui se forment par transmission de chaleur par le plancher.

### Répartition des types d'isolation dans les constructions BBC en 2012

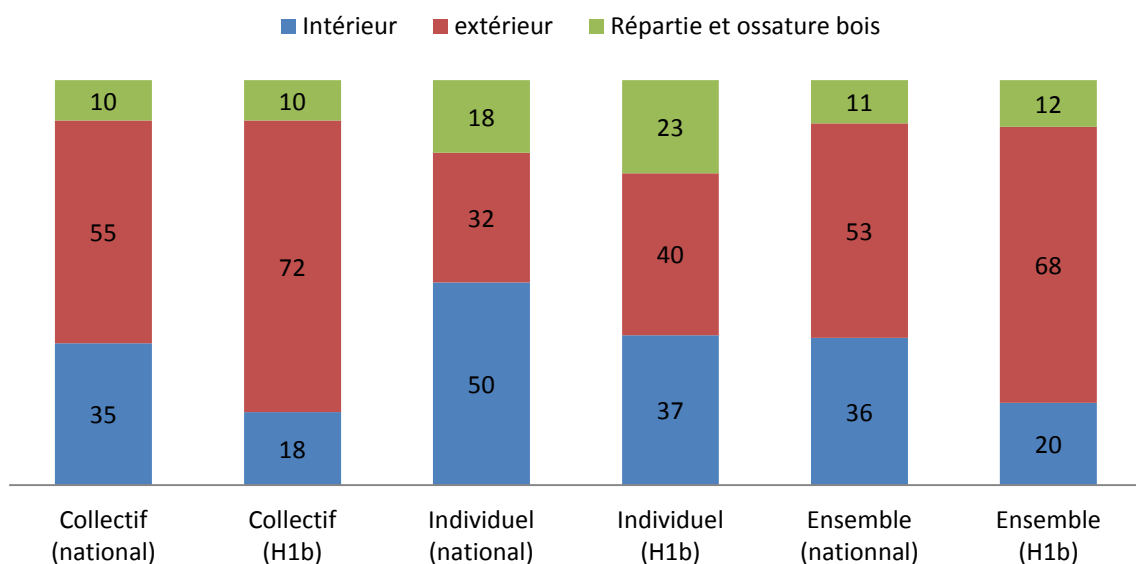


Figure 22 Répartition des types d'isolation dans les constructions BBC en France et en zone H1b

**Source : Calcul personnel réalisé à partir des données de l'étude : Les tendances constructives dans les opérations BBC Effinergie Etude CERQUAL. février 2012**

Les isolations réparties représentent 10% des logements collectifs que l'on considère l'échelle nationale ou la zone thermique H1b. Le logement individuel utilise plus largement les isolations réparties avec 23% des bâtiments en zone H1b et 18% au niveau national. Cependant les isolations réparties ne sont pas nécessairement une ossature bois, il convient d'aller plus en détails dans ces structures.

## Matériaux de construction d'isolation répartie

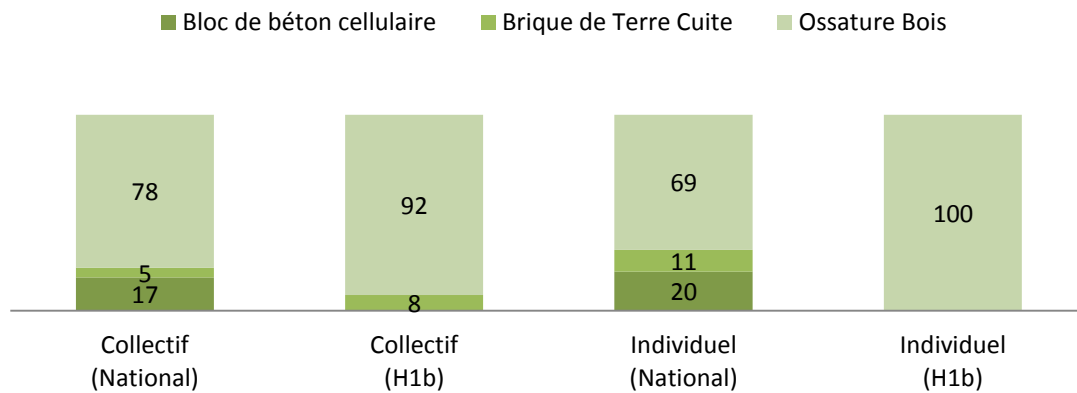


Figure 23 Matériaux de construction d'isolation répartie

Source : Calcul personnel réalisé à partir des données de l'étude : Les tendances constructives dans les opérations BBC Effinergie Etude CERQUAL. février 2012

La majorité des constructions adoptant une isolation répartie possède une ossature bois. Ce type de structure est valorisé pour le faible impact environnemental des matériaux qui ne sont pas issus de l'industrie pétrochimique (donc sans ciment).

En zone thermique H1b le projet Eco-Logis optent pour une ossature bois comme 9.2% du panel des logements collectifs. Le projet Making Hof se place quant à lui dans une répartition de 23% des logements individuelles.

### III. Isolation et Dispositif technique

#### A. Isolation du logement<sup>14</sup>

La principale source de déperdition des logements qu'ils soient performant ou non, sont les déperditions dues à l'enveloppe. Elles sont représentées par l'ensemble des flux sortant de l'habitation, donc de la zone dont on souhaite réguler la température et en première approximation l'ADEME considère qu'elle représente 70 à 75% des pertes d'une habitation standard. Dans le cas de constructions neuves l'isolation est la première composante à observer car elle déterminera les besoins de chauffages et permettra donc de dimensionner au plus près les dispositifs y répondant.

##### 1. Isolation intérieure

L'isolation intérieure a l'avantage de ne pas impacter l'aspect extérieur de la construction. Elle présente un coût généralement moins élevé que les autres types d'isolation mais peut s'avérer une installation compliqué en rénovation du fait qu'elle ajoute une surépaisseur aux cloisons. Le volume de la pièce s'en voit réduit et des aménagements deviennent nécessaires pour les installations

<sup>14</sup> L'habitat individuel : Isolation thermique, ADEME, Mars 2008

électriques, de chauffage etc. L'aspect limitant de ce type d'isolation est l'absence de traitement des ponts thermiques.

Isolation extérieure

L'isolation par l'extérieur présente l'avantage de ne pas réduire les surfaces intérieures tout en limitant les ponts thermiques. Elle peut également couvrir des imperfections de certains murs extérieurs dans le cas de rénovation. Le coût de ce type d'isolation est plus élevé et nécessite une déclaration préalable de travaux puisqu'elle modifie les aspects extérieurs de la construction.

## 2. Isolation répartie

Les formes courantes d'isolation répartie se présentent sous la forme de briques de terres cuites avec un réseau d'alvéole (brique monobloc). Il existe également des bétons cellulaires dont les éléments constitutifs forment une multitude d'alvéole (mélange de sable, ciment et chaux additionné de poudre d'aluminium) qui apporte une isolation à un matériau considéré comme peut isolant. Leur conductivité atteint des valeurs de 0,2 à 0,11 W/m<sup>2</sup>.°C<sup>15</sup> pour les plus légers alors que les bétons plein de construction peuvent atteindre une conductivité de 1,75. Les murs ayant une ossature bois dans laquelle s'insère un isolant sont des matériaux qui se développent dans les constructions visant des consommations énergétiques plus faibles et une utilisation de matériaux sains.

L'ADEME considère que cette isolation répartie dans la structure interne du mur permet un meilleur confort thermique dans l'habitation en apportant une meilleure inertie. L'utilisation d'un seul matériau pour la construction et l'isolation limite l'apparition de pont thermique et assure une pérennité aux performances de l'isolant. Cependant ce type d'isolant ne peut s'appliquer qu'à la construction neuve de par son principe même et il entraîne un surcoût. Il nécessite une étude détaillée des performances du bâtiment le matériau de construction étant lui-même l'isolation, aucun ajustement de la quantité d'isolant n'est possible.

## 3. Ponts thermiques

Pont thermique : zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une moindre résistance thermique. (ADEME) Ils sont caractéristiques d'un changement de la structure géométrique du bâtiment ou d'un changement de matériau. Pour l'ADEME ils peuvent représenter de 5 à 10% des pertes d'un bâtiment. Leur limitation demande une réflexion approfondie de la structure du bâtiment

- Une terrasse qui ne dispose pas de rupteur de ponts thermique (isolation entre la dalle et la terrasse).
- Entre deux parois verticales (angle formé par deux murs ou entre un mur extérieur et un mur intérieur)
- Entre une paroi horizontale et une paroi verticale (à la jonction d'un mur et d'un plancher ou d'un toit)
- Au droit des joints lors de la pose des fenêtres

## 4. Le projet Making Hof travaille en collaboration Bâtir Cru<sup>16</sup>

L'association Bâtir Cru est créée à Strasbourg en début d'année 2011 dans le but de promouvoir l'usage de la terre crue comme matériel de construction écologique pour les éco-quartier et la construction basse consommation. L'association propose le développement de panneau avec une ossature bois, remplies de paille et recouverte de terre crue. Cette solution répond à une des

<sup>15</sup> Cours d'énergétique « Eco bâti évaluer les consommations d'énergie d'un logement et sa contribution aux émissions de gaz à effet de serre, Minjid MAIZIA

<sup>16</sup> Article Ecomatériaux Bois, paille et terre: projet pilote pour une renaissance, Le Moniteur Aout 2011, p.23

problématiques de la paille dans la construction, le besoin d'éliminer les traces d'humidité lors de sa pose. Les panneaux seront livrés complets facilitant le travail sur le chantier offrant à la structure l'inertie thermique nécessaire à la norme BBC visée par le bâtiment. Le Making Hof se pose en chantier test pour ce matériau suivant les derniers tests concernant le comportement de la structure face à la vapeur d'eau.

## 5. Eco-Logis : Ouate de cellulose

Le projet Eco-Logis adopte une structure plus conventionnelle même si elle reste assez peu présente en ne représentant que 9.2% des structures de construction de bâtiment BBC en zone climatique H1b. Le projet combine une ossature bois et 24 centimètres de ouate de cellulose pour atteindre les objectifs d'isolation que le groupe s'était fixé.

## 6. Performances des différents isolants

Les deux groupes utilisent de matières naturelles comme isolant en tant qu'alternative à la laine de verre ou la laine de roche le plus couramment utilisé pour leurs prix minimes. La ouate de cellulose et la paille sont des matières plus onéreuses pour un même niveau d'isolation, puisqu'elles sont légèrement moins isolantes que la laine de verre. Elles sont valorisées au sein de ces projets car leur fabrications nécessitent moins d'énergie et émet moins de CO<sub>2</sub>. D'un point de vue environnemental le CO<sub>2</sub> est stocké dans la ouate de cellulose et est donc compté négativement.

Tableau 1 : Comparatif des isolants<sup>17</sup>

| Type d'isolant     | Conductivité thermique $\lambda$ en W/m <sup>2</sup> .K | Epaisseur nécessaire pour une résistance thermique valant 5 m <sup>2</sup> .K/W | Prix du mètre carré avec l'épaisseur donnée | Energie nécessaire à sa fabrication kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> | Emission de CO <sub>2</sub> kgCO <sub>2eq</sub> /m <sup>2</sup> |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Laine de verre     | 0.035   | 17 cm   | 6 à 15 €/m <sup>2</sup>                     | 74  | 12  |
| Laine de roche     | 0.040   | 20 cm   | 6 à 10 €/m <sup>2</sup>                     | 168   | 43  |
| Ouate de cellulose | 0.038 à 0.044   | 19 à 22 cm  | 10 à 16 €/m <sup>2</sup>                    | 41  | -10   |
| Paille             | 0.040   | 20  | 22 à 25 €/m <sup>2</sup>                    | 57  | 1   |
| Polystyrène        | 0.037 à 0.040   | 18 à 20 cm  | 15 à 20 €/m <sup>2</sup>                    | 84  | 10  |

## 7. Vitrage

Comme nous l'avons vu le choix d'un double ou d'un triple vitrage pour compléter l'isolation a été une question au cœur des réflexions des deux groupes d'autopromotion. Le triple vitrage permet une importante réduction des déperditions au niveau des ouvertures d'un bâtiment. En effet 2 lames de gaz pouvant être de l'air, de l'Argon ou du Krypton permettent d'atteindre des coefficients de transmission thermique bien inférieurs (donc une résistance thermique supérieure).

### a. Le projet Eco-Logis

Au sein du groupe Eco-Logis le vitrage a été l'une des composantes énergétiques les plus discutées par rapport aux préconisations du bureau d'étude. La variante que ce dernier avait retenue était un vitrage double mais les habitants, souhaitant maximiser les gains d'énergie dus à l'enveloppe du bâtiment réfléchissaient à l'utilisation de triple vitrage. Cette option entraînait un surcoût de l'ordre

<sup>17</sup> <http://www.ouateco.com/comparatif-des-isolants>

de 20 000 euros qui aurait contraint certaines familles à quitter le groupe pour des raisons financières. D'un point de vue énergétique l'usage de triple vitrage limite les apports solaires, les gains en isolation mis en balance entre le surcout important et la réduction de cette énergie « gratuite » à fini de convaincre de ne pas utiliser de triple vitrage sur la façade Sud. L'idée a ensuite été de conserver du triple vitrage sur les façades Nord qui ne bénéficiait pas d'apports solaires direct tout en laissant les autres ouvertures en double vitrage. Cette possibilité entraînait un surcout la encore conséquent puisqu'il était alors nécessaire de faire intervenir deux prestataire pour les pose de vitrages différents ce qui allait à l'encontre des économies d'échelle. De plus la conception du bâtiment limite les vitrages en face nord justement dans un souci d'optimisation des apports solaires, le gain engendré par une isolation plus forte de ces petites surfaces aurait été faible d'autant que les ouvertures au nord sont de plus petites dimension, donc plus dépendante de la qualité d'isolation des menuiseries et moins de la qualité d'isolation du vitrage.

Les vitrages sont répartis de la façon suivante :

| Nord                | Sud                  | Est                 | Ouest               |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 69,2 m <sup>2</sup> | 166,7 m <sup>2</sup> | 13,6 m <sup>2</sup> | 13,7 m <sup>2</sup> |
| 263.2m <sup>2</sup> |                      |                     |                     |

L'étude thermique du projet Eco-Logis repose sur des coefficient de transmission thermique valant 1.48 pour le double vitrage et 1.10 pour le double vitrage, soit une différence de 0.38 W/m<sup>2</sup>.°C. L'utilisation du triple vitrage pour l'ensemble du bâtiment entraine un gain de :

$$0.38 * 263.2 * 2871 = 287.15 \text{ kWh/an}$$

Ce qui équivaut à **0,27321 kWh/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>/an** et à pour l'ensemble du bâtiment. La SHAB pour Surface HABitable valant 1051 m<sup>2</sup> pour le projet Eco-Logis soit **0,52%** des déperditions énergétiques totale calculé dans le tableau disponible en annexe **0,50%** des besoins énergétiques de l'ensemble du bâtiment (55kWh<sub>epSHAB</sub>/m<sup>2</sup>/an)

En cas de changement seulement pour les ouvertures orientées vers le nord :

$$0.38 * 69.2 * 2871 = 75.50 \text{ kWh/an.}$$

Ce qui équivaut à **71,83 Wh/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>/an** pour l'ensemble du bâtiment, soit **0,13%** des déperditions énergétiques de l'ensemble du bâtiment et de ces besoins.

En contrepartie si l'on considère un facteur solaire de 0,5 pour le triple vitrage et de 0,6 pour le double vitrage soit un écart de 0,1 la différence d'apports sur la façade sud vaut :

$$410 * 0,1 * 166,7 = 6834,7 \text{ kWh/an}$$

Soit 12% des déperditions. Il est donc plus intéressant de valoriser les apports solaires pour ces logements.

#### b. Making Hof

Pour le groupe le Making Hof le choix a été fait de conserver des vitrages double au niveau de la façade exposé Sud et d'installer du triple vitrage sur la façade nord. L'ensemble des logements sont traversant avec une forte proportion de vitrage sur la façade orienté vers le sud. Le groupe pourra faire installer les ouvertures par un seul prestataire et donc ne pas entrainer d'augmentation des couts à ceux niveau.

Pour le Making Hof les valeurs d'Ug pour le triple vitrage de 0.7 et de 1.1 pour le double vitrage donc une différence de 0.4 avec des facteurs solaires de respectivement 44 et 45%.

Surface vitrée totale 155,68 m<sup>2</sup> avec une décomposition comme suit :

| Nord                  | Sud                  | Est                 | Ouest               |
|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 41,86 m <sup>2</sup>  | 96,33 m <sup>2</sup> | 8.55 m <sup>2</sup> | 8.94 m <sup>2</sup> |
| 155,68 m <sup>2</sup> |                      |                     |                     |

Le gain d'un passage de l'ensemble des ouvertures en triple vitrages donnerait

$$0.4 * 155.68 * 2871 = 178.78 kWh/an$$

Soit **0,56%** des déperditions totales.

Le changement des vitres en façade nord entraine quant à elle une diminution des déperditions de :

$$0.4 * 41,86 * 2871 = 48,07 kWh/an$$

Soit **0,15%** des déperditions totales

## 8. Récapitulatif des déperditions des deux projets

Les tableaux et graphiques suivants montrent la part des différents éléments de structures dans la déperdition énergétique d'enveloppe des deux projets.

### a. Projet Eco-Logis

Tableau 2 Récapitulatif des éléments déperdatifs du projet Eco-Logis<sup>18</sup>

| Pour le projet Eco-Logis   |                      | Estimation générale de l'ADEME | Projet Eco-Logis | Référence avec l'enveloppe identique |
|--|----------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| Proportion de pertes liées aux murs extérieurs                                   | Bois                 | 26 à 36%                       | 15,1%            | 24,7%                                |
|  | Béton                |                                | 10,0%            | 5,9%                                 |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément | pour la partie bois  |                                | 58,3%,           |                                      |
|  | pour la partie béton |                                | -14,2%           |                                      |
|  | Au total             |                                | 44,3%            |                                      |
| Proportion de pertes liées aux toitures  |                      | 33 à 43%                       | 6,4%             | 9,0%                                 |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | 51,9%            |                                      |
| Proportion de pertes liées aux vitrages  |                      | 14 à 22%                       | 50,1%            | 28,1%                                |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | 44,4%            |                                      |
| Proportion de pertes liées aux planchers   |                      | 10 à 15%                       | 11,0%            | 8,9%                                 |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | 16,4%            |                                      |
| Proportion de pertes liées aux ponts thermiques                                  |                      | 7 à 15%                        | 7,2%             | 23,3%                                |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | 79,1%            |                                      |
| Diminution totale des déperditions due à l'enveloppe                             |                      |                                | 32%              |                                      |

<sup>18</sup> A partir des calculs Excel de déperditions : Annexe 17

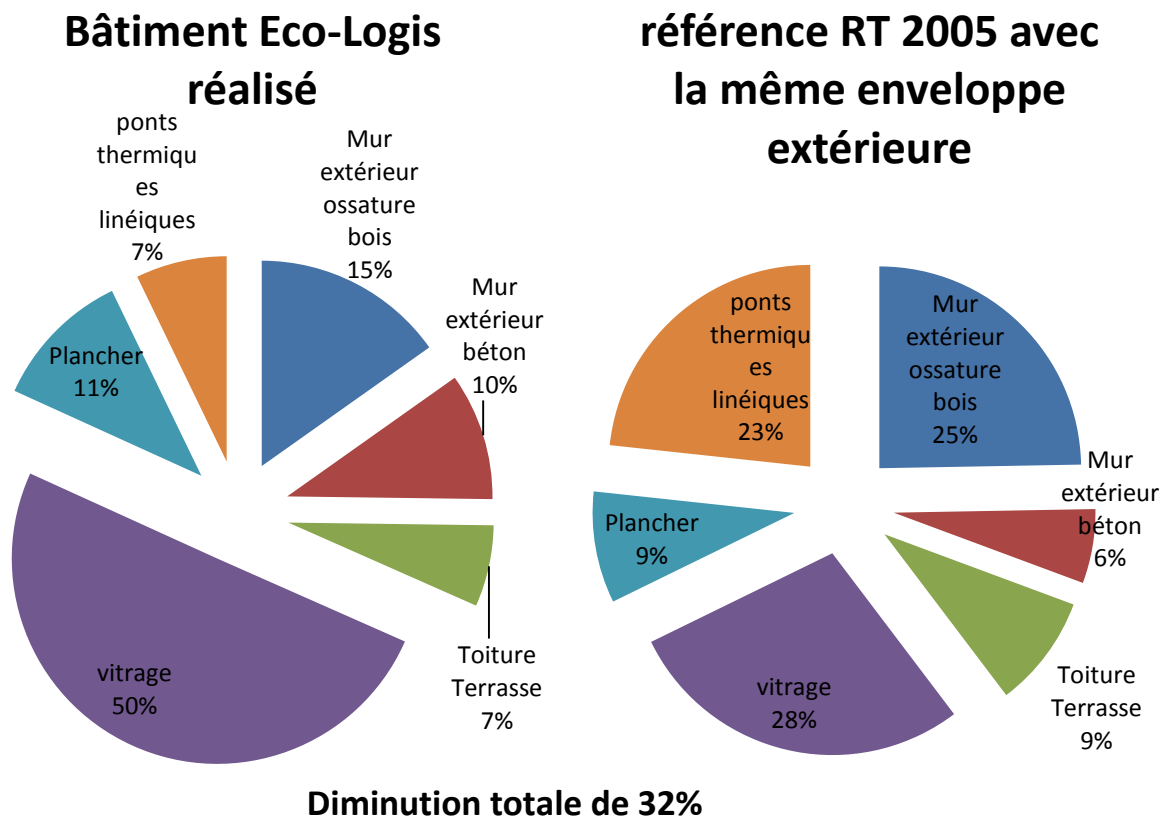


Figure 24 Proportion des éléments dans la déperdition d'enveloppe du projet Eco-logis

Figure 25 Proportion des éléments dans la déperdition d'enveloppe du projet de référence

Source : Calcul de déperdition du projet Eco-Logis réalisé sous Excel à partir des coefficients de transmission obtenu dans l'étude thermique du projet<sup>19</sup>

Le groupe Eco-Logis visant un label BBC a conçu l'immeuble en maximisant les surfaces vitrées sur la façade sud ce qui augmente fortement les apports solaires mais également les déperditions énergétiques, c'est pourquoi lorsque le projet de référence (projet identique avec les coefficients de transmission égaux à ceux de la norme RT 2005) perd 28% de sa chaleur par les surfaces vitrées le projet retenu en perd 50%. Cependant ces valeurs sont relatives et il faut observer que malgré une proportion de 50% des déperditions dues au vitrage dans le projet réalisé, ces déperditions sont 44 inférieurs à celles du projet de référence ayant pourtant une surface vitré inférieure (limité à 17% de la SHON)

Un soin particulier est apporté à l'ossature en bois dans le projet Eco-Logis, ce dernier qui est l'élément principale de la constitution de l'enveloppe n'est responsable que de 15% des déperdition du projet alors qu'un même mur serait responsable d'un quart des pertes s'il se contentait de respecter la norme, cette partie du bâtiment offre un gain de 58% des déperditions.

Le soin le plus important est porté aux ponts thermiques qui représentent 7% des pertes lorsqu'il pourrait atteindre 23%. L'effort sur ce point permet un gain des déperditions de 79,1%.

<sup>19</sup> A partir des calculs Excel de déperditions : Annexe 17 et 18

L'élément dont l'isolation a été la moins améliorée est les surfaces extérieures de béton qui représente 10% des pertes et dont les déperditions sont supérieures de 14% à celles du projet de références.

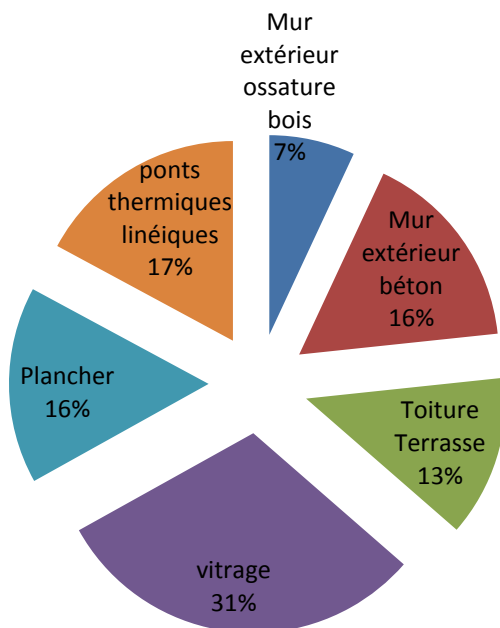
### b. Projet Making Hof

Tableau 3 Récapitulatif des éléments dépréditifs du projet Making Hof<sup>20</sup>

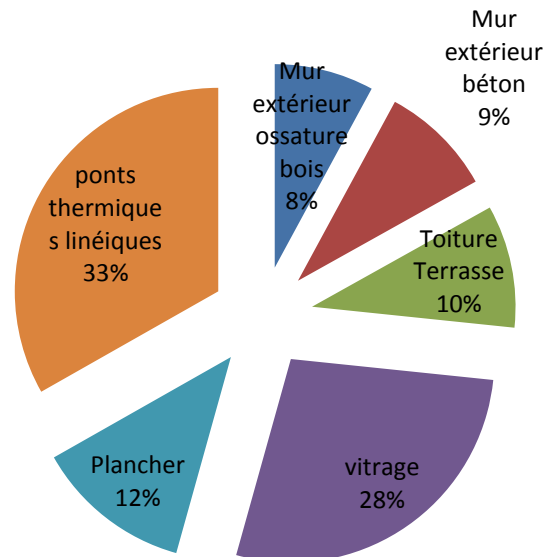
| Pour le projet Making Hof  |                      | Estimation générale de l'ADEME | Projet Making Hof | Référence avec l'enveloppe identique |
|--|----------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Proportion de pertes liées aux murs extérieurs                                   | Bois                 | 26 à 36%                       | 6,9%              | 7,9%                                 |
|  | Béton                |                                | 16,4%             | 9,0%                                 |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément | pour la partie bois  |                                | <b>58,1%</b>      |                                      |
|  | pour la partie béton |                                | <b>13,1%</b>      |                                      |
|  | Au total             |                                | <b>47,9%</b>      |                                      |
| Proportion de pertes liées aux toitures  |                      | 33 à 43%                       | 13,1%             | 9,7%                                 |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | <b>35,9%</b>      |                                      |
| Proportion de pertes liées aux vitrages  |                      | 14 à 22%                       | 30,5%             | 27,7%                                |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | <b>47,4%</b>      |                                      |
| Proportion de pertes liées aux planchers   |                      | 10 à 15%                       | 16,0%             | 12,5%                                |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | <b>38,9%</b>      |                                      |
| Proportion de pertes liées aux ponts thermiques                                  |                      | 7 à 15%                        | 17,1%             | 33,2%                                |
| Diminution des déperditions du projet par rapport à la référence sur cet élément |                      |                                | <b>75,3%</b>      |                                      |
| Diminution totale des déperditions due à l'enveloppe                             |                      | <b>50,0%</b>                   |                   |                                      |

<sup>20</sup> A partir des calculs Excel de déperditions : Annexe 18

## Projet Making Hof



## référence RT 2005 avec la même enveloppe extérieure



**Diminution totale de 50%**

Figure 26 Proportion des éléments dans la déperdition d'enveloppe du projet Making Hof

Figure 27 Proportion des éléments dans la déperdition d'enveloppe du projet de référence

**Source : Calcul de déperdition du projet Eco-Logis réalisé sous Excel à partir des coefficients de transmission obtenu dans l'étude thermique du projet<sup>21</sup>**

Contrairement au projet Eco-Logis pour lequel les proportions de déperdition variaient de manière très visible celles du projet Making Hof gardent des proportions assez proches de son projet de référence. Néanmoins comme pour le projet Eco-Logis les ponts thermiques bénéficie d'une isolation plus efficace de 75.3%diminuant de moitié la proportion de ces déperditions du projet de référence au projet réalisé.

Les murs extérieurs en béton font également l'objet d'un effort d'isolation moins important même si dans le cas du Making Hof ces parties restent mieux isolées que la référence et permettent une diminution des pertes liées à ces surfaces de 13%.

<sup>21</sup> A partir des calculs Excel de déperditions : Annexe 18

### Bâtiment Eco-Logis réalisé

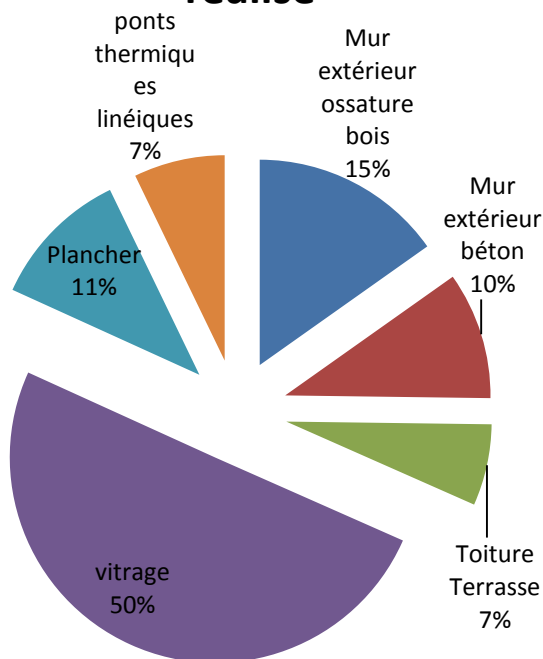


Figure 28 Proportion des éléments dans la déperdition d'enveloppe du projet Eco-logis

### Projet Making Hof

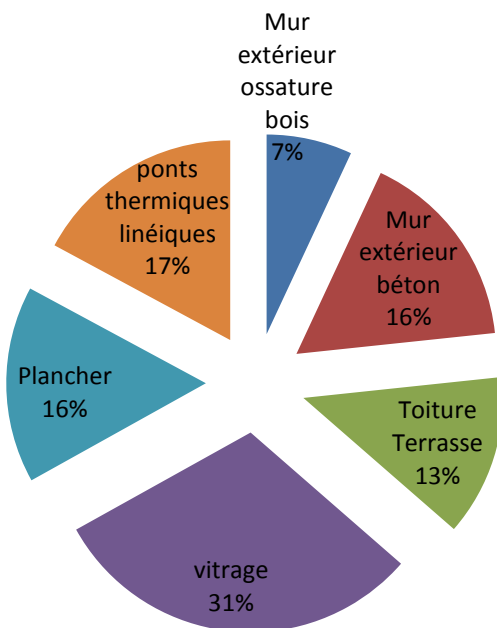


Figure 29 Proportion des éléments dans la déperdition d'enveloppe du projet Making Hof

Source : Calcul de déperdition des projets Eco-Logis et Making Hof réalisé sous Excel à partir des coefficients de transmission obtenu dans les études thermique des projets<sup>22</sup>

Ces diminutions des déperditions d'enveloppe de 32% pour le projet Eco-Logis et de 50% pour le projet Making Hof leurs permettent (combiné aux apports solaires, à la ventilation et aux besoins électriques et d'eau chaude sanitaire) d'atteindre des  $C_{ep}$  de respectivement 55 et 62 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an. Le coefficient est plus élevé pour projet Making Hof alors que l'effort d'isolation global est plus important. Cela s'explique par les formes urbaines choisies/imposées par/aux autopromoteurs. En effet les maisons en bandes en R+1+attique auront une forme moins compacte que l'immeuble en R+3+attique.

## B. Ventilation mécanique contrôlée

« La ventilation est une obligation légale (arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983) pour tous les logements postérieurs à 1982, collectifs ou individuels. Elle doit satisfaire aux exigences suivantes : l'aération doit être générale et permanente, la circulation d'air doit se faire depuis des entrées d'air situées dans les pièces principales jusqu'à des sorties, dans les pièces de service. Des débits réglementaires sont exigés. La façon la plus sûre de les obtenir est d'installer une VMC. Il est en effet difficile de contrôler les débits d'air renouvelés par ventilation naturelle. »

L'aération du milieu de vie est considérée comme une nécessité sanitaire. En dehors de l'aération naturelle plusieurs dispositifs de ventilation mécanique contrôlée existent avec des incidences sur la

<sup>22</sup> A partir des calculs Excel de déperditions : Annexe 17 et 18

consommation énergétique différente. Les systèmes de ventilation sont composés d'entrée d'air, de bouches d'extraction, d'un groupe d'extraction et de conduits reliant les bouches d'extraction au groupe d'extraction ou à l'extérieur pour l'extraction de l'air vicié. Trois types de ventilation existent les VMC simple flux autoréglables, les VMC hygroréglables et les VMC double flux. Elles présentent les avantages et inconvénients suivants.

| Type                           | Avantages  | Inconvénients   | Prix moyen pour une maison individuelle |
|--------------------------------|--|---|---|
| VMC simple flux autoréglables  | <ul style="list-style-type: none"> <li>débit d'air entrant constant</li> <li>avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ne prend pas en compte l'humidité intérieure</li> </ul>  | Environ 400€                            |
| VMC simple flux hygroréglables | <ul style="list-style-type: none"> <li>débit d'air entrant variable en fonction de l'humidité, donc de l'occupation et des activités</li> <li>économies d'énergie par rapport à la précédente</li> <li>avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>système plus coûteux à l'achat qu'une VMC simple flux autoréglable</li> <li>conçue pour réagir à l'humidité, pas d'efficacité supplémentaire pour les polluants chimiques</li> </ul> | Environ 700€                            |
| VMC double flux                | <ul style="list-style-type: none"> <li>économies d'énergie par récupération de calories</li> <li>filtration de l'air entrant</li> <li>sensation de courant d'air froid supprimée</li> <li>isolation acoustique du dehors</li> <li>préchauffage ou rafraîchissement de l'air entrant</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>système le plus coûteux à l'achat</li> <li>bruit des bouches d'insufflation, en particulier dans les chambres, en cas de mauvaise conception</li> </ul>                              | Environ 2000€                           |

Source Ademe Dossier L'habitat individuel : La ventilation

L'étude thermique du groupe Eco-Logis étudiait les possibilités de Ventilation double flux et de ventilation simple flux hygroréglable de type B. La solution retenue est cette deuxième option qui limite la consommation électrique puisque avec la ventilation double flux l'air doit être *pulsé* du récupérateur vers les pièces à vivre. Cet argument défendu par le groupe est juste mais est à mettre en balance la limitation de perte d'énergie et donc les économies de chauffage possible.

## IV. Les systèmes de chauffages

### A. Les pompes à Chaleur

Le grand avantage des pompes à chaleur d'un point de vue énergétique est la valeur de leur coefficient de performance (COP) est supérieur à 1 contrairement aux machines thermiques telles que les radiateurs électriques ou les chaudières quelle qu'elle soit qui ont des rendements inférieurs à 1. En effet les systèmes classiques de chauffage utilisent de l'électricité ou une combustion pour réchauffer un milieu alors que les PAC bien que fonctionnant grâce à de l'électricité, utilisent la chaleur présente dans un second milieu (source froide) comme source de chaleur.

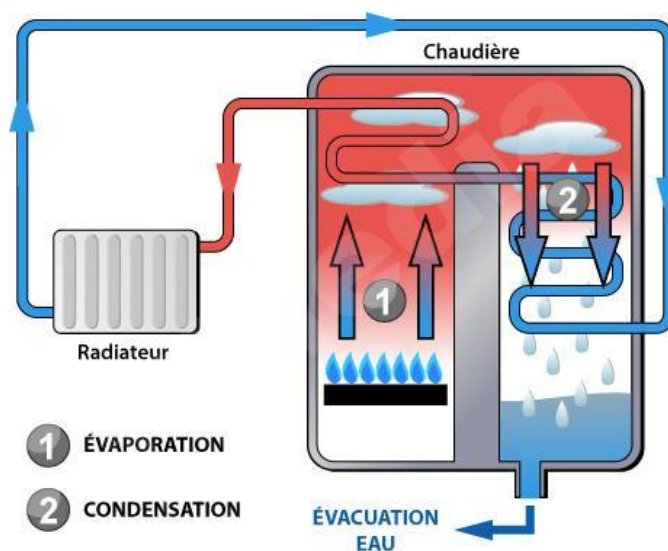
Les PAC ont généralement des COP compris entre 2 et 5, ces coefficients varient d'une machine à une autre mais également pour chaque machine, selon les températures  $T_{\text{chaud}}$  et  $T_{\text{froid}}$ .

Les pompes à chaleur peuvent puiser leur énergie dans trois milieux ; dans l'air ambiant, on parle alors de PAC *aérothermiques*, dans le sol (*géothermie*), ou dans l'eau (*hydrothermie*). Cependant dans ces deux derniers cas on retrouve généralement le terme générique PAC *géothermiques*.

Les coefficients de performance et les prix de ces dispositifs varient énormément selon le type de PAC choisi.

### B. Chaudière à condensation

#### 1. Fonctionnement général



Les chaudières à condensation ont un fonctionnement très proche des chaudières classiques, elle fonctionne par combustion de bois, de fioul et le plus souvent de gaz qui chauffe l'eau réinjecté dans le système de chauffage. A la différence des chaudières classiquement utilisées, les chaudières à condensation récupère une partie de la chaleur qui est habituellement perdue avec la sortie des gaz d'échappement. La chaudière à condensation (CAC) va avoir pour objectif de récupérer la chaleur latente contenue dans ces fumées pour finalement augmenter le rendement global du système. Ces dispositifs ont des rendements pouvant atteindre 115% puisque la chaleur latente récupérée par la chambre de condensation n'est habituellement pas comptée dans l'énergie consommée par la chaudière.

Tableau 4 : Avantages et inconvénients des différents types de pompe à chaleur

|   |                      | Aérothermie   |   | Géothermie  |  |
|---|----------------------|---|---|---|--|
|   |                      | Air/Air   | Air/Eau   | Sol/Sol   | Eau/Eau  |
| <b>Investissement initial</b>   |                      | 5000 à 8000 €<br>(selon le nombre de pièces)  | 7000 à 15 000 €   | 9000 à 15000 €  | Capteurs horizontaux :<br>10000 à 18000 € ttc (avec option rafraîchissement)   |
|   |                      |   |   |   | Capteurs verticaux : 15000 à 20000 € ttc   |
| <b>Eligibilité à un crédit d'impôt</b>  |                      | Non   | Oui<br>22% si COP>3 pour une température extérieure <-5°C   | Oui<br>36% si COP>3 pour une température extérieure <-5°C   | Oui<br>36% si COP>3 pour une température extérieure <-5°C  |
| <b>COP annoncé</b>  |                      | <4  | <4  | <5  | <6   |
| <b>Performance</b>  | Autonomie            | Possible sans chauffage d'appoint pour les systèmes très performants et si climat pas trop rude                             |   | Performant. Chauffage d'appoint non nécessaire. Ok pour climat froid.                                 |  |
|   | Compatible           | Non   | Oui   | non   | oui  |
|   | Eau chaude sanitaire | Non   | Oui   | Oui   | Oui  |
|   | Rafraîchissement     | Climatisation pour les systèmes réversibles   | Oui   | Oui sauf en cas de plancher chauffant   | Oui  |
| <b>Avantages</b>  |                      | -Système simple, coût limité<br>-Couplage possible avec une VMC   | -Système simple, coût limité<br>-Peu de fluide frigorigène confiné dans la PAC<br>-Adaptation possible à un réseau de chauffage central                 | -Capteurs adaptables à la taille du jardin (horizontaux ou verticaux)<br>-Adaptée au climat rigoureux | -Peu de fluide frigorigène confiné dans la PAC<br>-Adaptée au climat rigoureux<br>-Adaptation possible à un chauffage existant |
| <b>Inconvénients</b>  |                      | -Nécessite des équipements très performants dans les climats rigoureux<br>-Attention au niveau de bruit émis par l'appareil | -Pas de production d'eau chaude sanitaire<br>-N'assure pas la totalité du chauffage<br>-Nécessite le passage d'un réseau de gaine de soufflage de l'air | -Système de capteurs plus coûteux à installer que pour la PAC aérothermique                           | -Système le plus coûteux<br>-Démarches et autorisations à envisager  |
| Ces chiffres sont donnés pour une habitation récente (années 80) correctement isolée avec une surface au sol de 100 m <sup>2</sup> et une hauteur sous plafond de 2,5 m. Ils peuvent varier très significativement en fonction de la qualité de votre isolation et de vos habitudes de consommation. La consommation annuelle de chauffage est estimée sur une base de 15 000 kWh, à partir des critères énoncés ci-dessus. |                      |   |   |   |  |
| ADEME   |                      |   |   |   |  |

## Making Hof

Le projet Making Hof installera une PAC géothermique Eau/eau avec un COP nominal de 3.20 (COP théorique pour une température froide de 7°C et une température chaude de 35°C soit un COP corrigé de 2.45 en fonctionnement annuel.

Le besoin de chauffage est estimé par le Bureau d'étude à 15.18kWh/m<sup>2</sup>/an

$$\frac{\frac{\text{Energie utile}}{\text{rendement radiateur basse température}}}{\text{COP}} * 2.58 = \text{Energie primaire}$$

$$\frac{15.18}{\frac{0.96}{2.45}} * 2.58 = 16.66 \text{ kWhep/m}^2$$

$$\frac{\frac{\text{Energie utile}}{\text{rendement plancher chauffant}}}{\text{rendement CAC}} = \text{Energie primaire} \frac{15.18}{\frac{0.96}{1.00}} = 15.8 \text{ kWhep/m}^2$$

L'utilisation d'une chaudière à condensation engendrerait une réduction de la consommation d'énergie primaire de 5.8%. Cependant les fournisseurs d'électricité facture l'énergie finale et non l'énergie utile, il est donc plus intéressant pour les autopromoteurs d'installer une Pompe à Chaleur

La facture s'élevant à 16.66/2.58= 6.46kWh/m<sup>2</sup>/an d'électricité à 12.99€ le kWh contre 15.8kWh/m<sup>2</sup>/an à 7.1€ le kWh

## Eco-Logis

Le projet Eco-Logis se chauffera grâce à une Chaudière à condensation. Le rendement estimé par le bureau d'étude dans l'étude thermique du bâtiment pour le chauffage du dispositif installé est de 100% avec un rendement du plancher chauffant de 96%. Le besoin de chauffage est de 29kWh/m<sup>2</sup>/an

L'énergie primaire de chauffage du bâtiment dans cette configuration est donc de

$$\frac{\frac{\text{Energie utile}}{\text{rendement plancher chauffant}}}{\text{rendement CAC}} = \text{Energie primaire}$$

$$\frac{29}{\frac{0.96}{1.00}} = 30.2 \text{ kWhep/m}^2$$

Si le projet Eco-Logis avait pu subvenir à l'ensemble de ces besoins avec une pompe à chaleur avec un rendement nominal de 4 et un rendement corrigé de 3.25

$$\frac{\frac{\text{Energie utile}}{\text{rendement plancher chauffant}}}{\text{COP}} * 2.58 = \text{Energie primaire}$$

$$\frac{29}{\frac{0.96}{3.25}} * 2.58 = 24.0kWep/m^2$$

Soit un gain de 25.8%.

*Les projets Eco-Logis et Making Hof donnent des constructions performantes qui limitent les déperditions de leur enveloppe et recherche des moyens de subvenir à leurs besoins d'énergie de manière passive par une maximisation des apports solaires et avec des sources de chauffage performante.*

*De plus les contraintes budgétaires ont poussé les habitants à avoir une réflexion approfondie avec leur bureau d'étude et leur architecte sur les avantages et inconvénients des solutions « plus performante ». En effet Les solution qui semblaient favoriser les économies d'énergies pouvaient aussi engendrer des surconsommations.*

*Les aspects les plus innovants, mis en avant par les autopromoteurs, concernent la réduction des déperditions dues à l'enveloppe notamment par une structure seine .La volonté affichée par les deux groupes de promouvoir une structure extérieure à ossature bois avec un isolant naturel permet aux groupes de réaliser d'importantes économies d'énergie.*

*Cependant les solutions techniques de chauffages adoptées sont performantes mais pas réellement innovante. En effet Les pompes à chaleur et les chaudières à condensation sont des dispositifs connus des personnes souhaitant réduire les consommations de leur habitat. Pour preuve ces dispositifs sont fréquents dans la construction Alsacienne qu'elle vise ou non une construction Basse consommation.*

# Conclusion générale

L'habitat groupé constitue une alternative aux formes classiques de conception du logement, il permet aux habitants de faire valoir leurs attentes liées à leurs lieu de vie qu'ils s'agissent de questions architecturales tel que les dimensions et l'organisation de cet espace, d'enjeux sociaux, visant une mixité générationnel ou sociale ou d'ambitions écologiques et énergétiques.

Les logements conçus en habitat groupé sont performant malgré les contraintes et les complications que les concepteurs peuvent rencontrer. Cependant les innovations et les niveaux de performances sont inégaux entre les différents matériaux et dispositifs techniques utilisés. Les contraintes poussent les autopromoteurs à faire des choix pouvant nuire à la performance globale des projets. Ces choix sont le fruit de réflexion tentant de trouver une adéquation entre leurs objectifs et leurs moyens.

Dans les cas Strasbourgeois la prise de décision des habitants s'est faite avec un fort accompagnement de professionnels, qu'il s'agisse d'architecte ou de bureau d'étude énergétique. Cette présence de professionnel de l'aménagement à l'extérieur et au sein des groupes d'autopromotions peut l'entraîner à rationaliser leur volonté et à transiger sur les valeurs décrite comme fondatrices de leur mouvement. Cette professionnalisation jugée comme nécessaire pour mener à bien un projet d'autopromotion en milieu urbain ne va-t-il pas à l'encontre de certains de ces principes et ne risque-t-il pas Les autopromoteurs devront trouver ou placer leur curseur entre habitat économique et comportement économe de leur logement.

Ces projets se trouvent être des pionniers en Alsace et d'autres groupes sont amenés à suivre leur trace. C'est pourquoi l'échange au niveau associatif est au cœur de leur pratique et c'est la mise en commun d'information qui permet un nouvel essor de l'habitat-groupé. De la même manière c'est la mise en commun des moyens financiers qui permet l'achat de la parcelle et la construction de l'immeuble qui sera le siège de la vie du groupe. La mise en commun pourrait être au cœur des progrès énergétiques de l'habitat groupé et des villes. En effet la mutualisation de l'énergie pourra amener à des progrès bien supérieur en utilisant une énergie sous formes de chaleur que les villes laissent aujourd'hui s'échapper. Les initiatives habitantes pourraient trouver leur place dans des réseaux de chaleur, des tentatives germent désormais dans ce sens.

## Annexes



## Annexe 1 : Comparatif Co-Housing

| Critère/Quartier                          | Les Naïfs  | La Salière  | Vauban                                      | Eco-Logis Neudorf   | Greenobyl 002  | Un toit ensemble   | Zic'n Feld  | Making Hof  | SCI du Gros Poisson  |
|---|--|---|---|---|--|--|---|---|--|
| <b>Structure Porteuse du projet</b>       | Les Naïfs (association 1901)   | Groupe 5 familles d'amis  |   | 10 Familles en Société Civile Immobilière d'Attribution   |  |  |   | Groupe de 8 familles en autopromotion                                   | SCI  |
| <b>Ville</b>                              | Meylan (Grenoble)  | Grenoble  | Fribourg                                    | Strasbourg  | Strasbourg   | Strasbourg   | Strasbourg  | Strasbourg  | Strasbourg   |
| <b>Terrain</b>                            | ZAC « les Béallières »   | Quartier Eaux Claires (ZUS et ANRU)                               | Caserne Militaire                           | Lombardie (Neudorf – Strasbourg)  | Rue du Renard-Préchant   | Rue de bruxelles   | 25 Rue de Ziegelfeld  | Rue des Ducs  | Rue de la Tours des pêcheurs   |
| <b>Surface (Terrain)</b>                  | -  | -   | -   | 1700  | 129  | 871  | 308   | 1598  | 126  |
| <b>Occupation des Sols</b>                | -  | -   | -   | -   | -  | -  | 144   | -   | 126  |
| <b>SHON</b>                               | -  | -   | -   | 1294  | 403  | 1670   | 417   | 958   | 465  |
| <b>Construction</b>                       | Neuve  | Neuve   | Rénovation + Neuve                          | Neuve   | Neuve  | Neuve  | Neuve   | Neuve   | Neuve  |
| <b>Typologie</b>                          | 1 bloc R+2   | 1 bloc R+3  |   | 1 bloc R+3+Attique  | 1 bloc R+4   | 1 bloc Nord/Sud R+5  | R+3   | Maison en bande R+1   | R+4  |
| <b>Nombre de logements</b>                | 12+1 studio  | 5 logements   |   | 11  | 4 et un atelier galerie, toilette sèche et compostage collectif              | 13 et 2 crèches  | 3 (T3 à T4)   | 8 maisons de villes (T3 à T4) +1 gîte                                   | 2 + Atelier architecture   |
| <b>Date de début</b>                      | 1979 (formation du groupe association en 1982)                                       | 2003  | 1992  | 2004  | 2009   | 2009   | 2009  | 2009  | 2009   |
| <b>Date de construction</b>               |  |   |   |   | -  | -  | -   | -   | -  |
| <b>Date d'emménagement</b>                | 1985   | Fin 2011 (prévision)  | Entre 1996 et 2008                          | sept-10   | -  | -  | -   | -   | -  |
| <b>Locaux communs</b>                     | Grande salle cuisine, 3 salles d'activités, local pour congélateur, machines à laver | Salle festive, studio caves, garage à vélo, jardin, toit terrasse |   | Buanderie, Chambre d'amis, salle de réunion, potager  | Ssalle polyvalente, buanderie, labo photo, four à pain, sauna, toiture serre | crèche franco-anglaise, crèche franco-allemande, salle commune, buanderie, atelier, potager sur le toit          | Studio d'enregistrement, Jardin, Buanderie  | Salle commune, Buanderie, Salle de bricolage, Potager et verger         | Atelier d'architecture, hall d'exposition, Potager sur toiture, Salle de réunion   |
| <b>Chauffage</b>                          |  | Granulé bois,VMC avec récupération de chaleur (double flux)       | Cogénération Granulé Bois (80%) + Gaz (20%) |   | Chaudière Granulé Bois   | Chaudière Granulé Bois   | Chaudière Granulé Bois  | Pompe à chaleur eau/eau   | Chaudière Granulé Bois   |
| <b>Isolation</b>                          |  | Laine de bois, Vitrage de qualité ??                              |   | Double vitrage (lame d'air Argon)   | Laine de bois  | Laine de bois  |   | Paille sur ossature bois avec enduit Terre paille                       | Ouate de cellulose   |
| <b>Eau Chaude</b>                         |  |   |   | Solaire, GAZ  | Solaire  | Solaire  | Solaire   | Solaire   | Solaire  |
| <b>Performances énergétiques [kWh/m²]</b> |  |   |   | Prévu : 50, Mesuré < 65 (BBC)   | Passif <35 (prévu)   | Passif <35 (prévu)   | BBC 65 (prévu)  | Passif <35 (prévu)  | Passif <35 (prévu)   |
| <b>Acteurs impliqués dans le projet</b>   | Mairie de Meylan, Société HLM Pluralis   |   |   | Tekton Architecte, Bruno Parasote (Architecte, urbaniste), Micheal Gies (Archi Fribourg), Eco-Logis | G Studio, Solares Bauen, E3 économies  | G Studio, Solares Bauen, E3 économies  | Patrick Schweitzer et associés, Ingerop conseil et énergie                            | Agence les architectes SA, Altherm, ID électricité, Structure F.Jouette | Coulon & associés, Solares bauen, Batiserf Ingénierie, E3 Economie, acousticien ESP, paysagiste B. Kubler, Ergonome, F. Ribey, Botaniste, P. Obliger |
| <b>Innovation</b>                         |  |   |   | Premier projet en autopromotion   | Autopromotion (10 terrain à bâtir - Strasbourg)                              | Autopromotion (10 terrain à bâtir - Strasbourg)  | Autopromotion (10 terrain à bâtir - Strasbourg)                                       | Autopromotion (10 terrain à bâtir - Strasbourg)                         | Autopromotion (10 terrain à bâtir - Strasbourg)  |
| <b>Enseignement tirés</b>                 |  |   |   |   |  |  |   |   |  |
| <b>Reproductibilité</b>                   |  |   |   |   |  |  |   |   |  |
| <b>Espace Vert</b>                        |  |   |   |   |  |  | Jardin : 63m² en entrée + 101 m² exposé Sud   | Exposé Sud  |  |
| <b>Enjeux prioritaire</b>                 |  |   |   | Environnement   |  |  |   | Environnement/Social  |  |
| <b>Remarques</b>                          |  |   |   | Investissement 2,9 millions, soit 2950/m² Structure bois, Toit et façade végétalisée                | utilisation des eaux de pluie pour la buanderie                              | Panneaux photovoltaïque, Façade sud "ouverte" (apports solaires) Utilisation de l'eau de pluie pour la buanderie | Utilisation bois issue d'exploitation durable, sols : Beton ciré et lino huile de lin | 5 familles pour l'instant, 2 logements sociaux sur 8 (9 logements?)     | Panneaux photovoltaïques, utilisation de l'eau de pluie pour les sanitaires  |

## Annexe 2 : Fiche-synthèse, Eco-Logis

Date de saisie : 27/11/11

Dernière mise à jour : 13/05/12

Samy CHEVALIER

### IDENTITE DU PROJET

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1  | <b>Nom du projet</b>  | Eco-Logis  |
| 2  | <b>Ville</b>  | Strasbourg   |
| 3  | <b>Code postal</b>  | 67000  |
| 4  | <b>Département</b>  | Bas-Rhin   |
| 5  | <b>Adresse de réalisation</b>                                       | 24 Rue de Lunéville  |
| 6  | <b>Zone du projet (effective)</b>                                   | Ville  |
| 7  | <b>Initiateur du projet</b>   | Personnes privées  |
| 8  | <b>Date de constitution du groupe</b>                               | 2005   |
| 9  | <b>Historique du projet</b><br><i>Texte limité à 500 caractères</i> | Les fondateurs de l'association Eco-Quartier Strasbourg souhaite voir naître un équivalent Français des Baugruppen du quartier Vauban à Fribourg |
| 10 | <b>Insertion dans un ou plusieurs réseaux</b>                       | Oui, nom du ou des réseaux : Eco-Quartier Strasbourg   |

### AVANCEMENT DU PROJET ET STATUTS

|    |   |   |
|----|---|---|
| 11 | <b>Recherche du terrain ou du bâtiment</b>  | Acquis  |
| 12 | <b>Programme architectural (cahier des charges)</b>   | Défini  |
| 13 | <b>Propositions architecturales (dessin)</b>  | Défini  |
| 14 | <b>Montage financier (description, apport, emprunt, etc.)</b><br><i>Texte limité à 500 caractères</i> | Une demande de prêt est établie par chaque ménage sur la base du budget prévu puis des appels de fond lorsque les factures arrivent |
| 15 | <b>Montant total TTC du projet (prévu)</b>  | Investissement de 2 900 000 € soit 2950€/m <sup>2</sup> , ou 2700 après subvention de la CCommunauté Urbaine de Strasbourg          |
| 16 | <b>Montant total par logement (coût par foyer)</b>  | 2700€/m <sup>2</sup>  |
| 17 | <b>Partenariat</b>  | Collectivités territoriales<br>Réseau : Eco-quartier Strasbourg   |
| 18 | <b>Accompagnement</b>   | Notaire   |

## REALISATION DU PROJET

|    |   |  |
|----|---|--|
| 22 | <b>Date d'acquisition du terrain ou du bâtiment ; du bail d'usage ou de la mise à disposition</b> | Acquisition du terrain et permis de construire : Décembre 2007 |
| 23 | <b>Permis de construire</b>   | Accordé (décembre 2007)  |
| 24 | <b>Date de livraison (ou date prévue)</b>   | Septembre 2010   |
| 25 | <b>Date d'emménagement</b>  | Septembre 2010   |
| 26 | <b>Insertion dans un projet urbain</b>  | Aucun  |
| 27 | <b>Surface du terrain en m<sup>2</sup></b>  | 1700   |
| 28 | <b>Coefficient d'occupation des sols</b><br>( $COS = SHON / \text{surface terrain}$ )             | $1294 / 1700 = 0.76$   |
| 29 | <b>Maîtrise d'ouvrage</b>   | Nom : Eco-Logis Strasbourg                                     |
| 30 | <b>Architecte</b>   | Nom : Tekton Architecte  |

## VALEURS

60 **Existe-t-il une charte rédigée du groupe ?**

**Contenu de la charte**

61

*(texte limité à 500 caractères)*

## ECO - CONSTRUCTION

|    |   |   |
|----|---|---|
| 31 | <b>Normes de construction, réglementation thermique</b> | Norme BBC Effinergie  |
| 32 | <b>Matériaux de construction</b>                        | Béton et Bois   |
| 33 | <b>Isolation (matériaux)</b>                            | Ouate de cellulose : 24 cm  |
| 34 | <b>Energie</b>  | 50 KWh/m <sup>2</sup> prévu   |
|    |   | 55 < 65 KWh/m <sup>2</sup> réalisé (label BBC)                            |
| 35 | <b>Chauffage</b>  | Source : Chaudière gaz à condensation en complément des panneaux solaires |
|    |   | Système de distribution   |
| 36 | <b>Eau chaude</b>                                       | Source : Panneaux solaires thermiques (23m <sup>2</sup> )                 |
| 37 | <b>Réseau sanitaire / recyclage d'eau</b>               | Récupérateur d'eau de pluie   |

## DESCRIPTION DU PROJET

|    |   |  |
|----|---|--|
| 38 | <b>Type de projet</b>   | Construction neuve   |
| 39 | <b>Type d'habitat</b>   | Appartement (en immeuble)  |
| 40 | <b>Exigences architecturales</b><br>(texte limité à 500 caractères) | Utilisation du bois pour les menuiseries et le bardage du bâtiment, limiter les matériaux issus de la pétrochimie  |
| 41 | <b>Nombre de logements</b>  | 11   |
| 42 | <b>Surface totale des logements (SHON)</b>                          | 1294   |
|    |   | Nombre de T1 : 1   |
|    |   | Nombre de T2 :   |
| 43 | <b>Type de logements et surface moyenne par type</b>                | Nombre de T3 : 4   |
|    |   | Nombre de T4 : 5   |
|    |   | Nombre de T5 et plus : 1   |
| 44 | <b>Usages des espaces partagés</b>                                  | <i>Réunion repas, accueil, vie quotidienne</i>   |
| 45 | <b>Espaces communs partagés</b>                                     | Buanderie, bureau, salle commune, logement invité, espaces enfants, ateliers, garage à vélo, caves, cuisine, autre |
| 46 | <b>Surface espaces communs</b>                                      | 35m <sup>2</sup>   |
| 47 | <b>Jardins</b>  | Collectifs   |
|    |   | Espaces enfants  |
| 48 | <b>Equipements ou moyens mutualisés</b>                             | 3 machines à laver   |

## GROUPE D'HABITANTS

|    |  |   |
|----|--|---|
| 50 | <b>Différences entre le groupe initiateur et le groupe d'habitants actuels</b>   | Aucune  |
| 51 | <b>Evolution du groupe habitant / turn over</b>  | aucune<br>Annonce réseau<br>Annonce diffusion large   |
| 52 | <b>Mode de « recrutement »</b>   | Cooptation<br>Sur critères sociaux<br>Autre:  |
| 53 | <b>Nombre de ménages</b>   | 10  |
| 54 | <b>Population totale résidente</b>   | 33 personnes<br>Nombre de personnes seules :  |
| 55 | <b>Composition des ménages</b>   | Nombre de familles monoparentales :<br>Nombre de couples sans enfant :<br>Nombre de couple avec enfants : |
| 56 | <b>Hétérogénéité des âges / générations</b>  |   |
| 57 | <b>Composition sociale</b><br><i>(lister les professions)</i>  |   |
| 58 | <b>Vie du groupe d'habitants (temps collectifs, réunions, activités, etc.)</b><br><i>(texte limité à 500 caractères)</i>                             |   |
| 59 | <b>Organisation du groupe (commissions, répartition des responsabilités, fréquence des réunions, etc.)</b><br><i>(texte limité à 500 caractères)</i> |   |

Source :

Interview de Bruno PARASOTE : le Moniteur <http://www.lemoniteur.fr/119-toute-l-info/video/772091-eco-logis-a-strasbourg-premier-immeuble-construit-en-autopromotion>

Interview de François DESRUE lors des 4èmes rencontres nationales de l'habitat coopératif et des coopératives d'habitants à Nantes en décembre 2009, filmé par Carole Contant : <http://www.youtube.com/watch?v=S8YHPSgVFMo>

Fiche Blog Eco-Logis, fournis par François DESRUES <http://www.blog-habitat-durable.com/article-strasbourg-un-ecologis-en-autopromotion-pour-un-ecoquartier-a-neudorf-60829391.html> 12 Novembre 2010

Guide de l'autopromotion

## Annexe 3 : Fiche synthèse, Making Hof

Date de saisie : 19/03/12

Dernière mise à jour : 13/05/12

Samy CHEVALIER

### IDENTITE DU PROJET

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | <b>Nom du projet</b>  | Making Hof  |
| 2  | <b>Ville</b>  | Strasbourg  |
| 3  | <b>Code postal</b>  | 67200   |
| 4  | <b>Département</b>  | Bas-Rhin  |
| 5  | <b>Adresse de réalisation</b>                                       | 15 rue des Ducs   |
| 6  | <b>Zone du projet (effective)</b>                                   | Ville   |
| 7  | <b>Initiateur du projet</b>   | Personnes privées   |
| 8  | <b>Date de constitution du groupe</b>                               | 2009  |
| 9  | <b>Historique du projet</b><br><i>Texte limité à 500 caractères</i> | Le groupe s'est formé en 2010 lors de la première consultation de la ville de Strasbourg '10 terrains pour 10 immeubles durables » autour de l'architecte/habitant du projet Patrick TEXIER |
| 10 | <b>Insertion dans un ou plusieurs réseaux</b>                       | Oui, nom du ou des réseaux : Eco-Quartier Strasbourg, association Bâtir Cru   |

### AVANCEMENT DU PROJET ET STATUTS

|    |   |   |
|----|---|---|
| 11 | <b>Recherche du terrain ou du bâtiment</b>  | Acquis                                      |
| 12 | <b>Programme architectural (cahier des charges)</b>   | Défini                                      |
| 13 | <b>Propositions architecturales (dessin)</b>  | Défini                                      |
| 14 | <b>Montage financier (description, apport, emprunt, etc.)</b><br><i>Texte limité à 500 caractères</i> |   |
| 15 | <b>Montant total TTC du projet (prévu)</b>  | Pas indiqué                                 |
| 16 | <b>Montant total par logement (coût par foyer)</b>  | De l'ordre de 2700€ du mètre carré          |
| 17 | <b>Partenariat</b>  | Collectivités territoriales                 |
| 18 | <b>Accompagnement</b>   | Réseau : Eco-quartier Strasbourg<br>Notaire |

## REALISATION DU PROJET

|    |   |   |
|----|---|---|
| 22 | <b>Date d'acquisition du terrain ou du bâtiment ; du bail d'usage ou de la mise à disposition</b> | Deuxième semestre 2011                        |
| 23 | <b>Permis de construire</b>   | Déposé en octobre 2011, obtenu.               |
| 24 | <b>Date de livraison (ou date prévue)</b>   | Début de construction prévu en septembre 2012 |
| 25 | <b>Date d'emménagement</b>  |   |
| 26 | <b>Insertion dans un projet urbain</b>  | Aucun   |
| 27 | <b>Surface du terrain en m<sup>2</sup></b>  | 1598  |
| 28 | <b>Coefficient d'occupation des sols</b><br><i>(COS=SHON/surface terrain)</i>                     | 958/1598 = 0.60                               |
| 29 | <b>Maîtrise d'ouvrage</b>   | SCA Making Hof                                |
| 30 | <b>Architecte</b>   | Nom : Architecte SA                           |

## VALEURS

|    |   |   |
|----|---|---|
| 60 | <b>Existe-t-il une charte rédigée du groupe ?</b>                     | Un règlement devrait être rédigé avant le début des travaux |
| 61 | <b>Contenu de la charte</b><br><i>(texte limité à 500 caractères)</i> | Logements « égalitaires »                                   |

## ECO - CONSTRUCTION

|    |   |  |
|----|---|--|
| 31 | <b>Normes de construction, réglementation thermique</b> | Norme Construction passive                         |
| 32 | <b>Matériaux de construction</b>                        | Bois et terre crue                                 |
| 33 | <b>Isolation (matériaux)</b>                            | Paille   |
| 34 | <b>Energie</b>  | <35 KWh/m <sup>2</sup> prévu (construction passive |
| 35 | <b>Chauffage</b>  | Source : Pompe à chaleur eau/eau                   |
| 36 | <b>Eau chaude</b>                                       | Source :   |
| 37 | <b>Réseau sanitaire / recyclage d'eau</b>               | Récupérateur d'eau de pluie pour le jardinage      |

## DESCRIPTION DU PROJET

|    |  |   |
|----|--|---|
| 38 | <b>Type de projet</b>  | Construction neuve  |
| 39 | <b>Type d'habitat</b>  | Maisons en bandes<br><br>Matériaux sains et écologiques : ossature bois (scieries locales), bottes de paille, bardage bois non traité, Toiture végétalisée<br>Auto-construction partielle   |
| 40 | <b>Exigences architecturales</b><br><i>(texte limité à 500 caractères)</i> | Situé à proximité d'un quartier pavillonnaire, le projet développe un concept de maisons en bandes. Chaque logement est organisé sur le même modèle, sur 2 ou 3 étages, et s'ouvre sur un jardinet privé orienté au sud. Une grande place est laissée aux espaces extérieurs, ce qui permet d'aménager une terrasse, un potager, un verger, partagés par les habitants. |
| 41 | <b>Nombre de logements</b>   | 8   |
| 42 | <b>Surface totale des logements (SHON)</b>                                 | 958   |
| 43 | <b>Type de logements et surface moyenne par type</b>                       | Nombre de T3 : 3<br>Nombre de T4 : 3<br>Nombre de T5 et plus : 2  |
| 44 | <b>Usages des espaces partagés</b>   | Réunion repas, accueil, vie quotidienne   |
| 45 | <b>Espaces communs partagés</b>  | Un gîte urbain, garage à vélo, caves, cuisine, salle commune, buanderie, local bricolage  |
| 46 | <b>Surface espaces communs</b>   | 45m <sup>2</sup> pour la salle commune et ses dépendances   |
| 47 | <b>Jardins</b>   | potager et verger partagés  |
| 48 | <b>Equipements ou moyens mutualisés</b>                                    | Machine à laver, outils.  |

## GROUPE D'HABITANTS

|    |  |   |
|----|--|---|
| 50 | <b>Différences entre le groupe initiateur et le groupe d'habitants actuels</b>   | Deux familles sont toujours issues du groupe initial  |
| 51 | <b>Evolution du groupe habitant / turn over</b>  | <p>Annonce réseau</p> <p>Annonce diffusion large</p>  |
| 52 | <b>Mode de « recrutement »</b>   | <p>Cooptation</p> <p>Sur critères sociaux</p> <p>Autre:</p>   |
| 53 | <b>Nombre de ménages</b>   | 8   |
| 54 | <b>Population totale résidente</b>   | <p>personnes</p> <p>Nombre de personnes seules :2</p> <p>Nombre de familles monoparentales :0</p>                                 |
| 55 | <b>Composition des ménages</b>   | <p>Nombre de couples sans enfant :2</p> <p>Nombre de couple avec enfants :1</p>   |
| 56 | <b>Hétérogénéité des âges / générations</b>  | De 13 ans pour les plus jeunes enfants à 61 ans. Avec des couples allant d'une trentaine d'année à une cinquantaine d'années .    |
| 57 | <b>Composition sociale</b><br><i>(lister les professions)</i>  | Architecte, artiste, enseignant, projectionniste, ingénieur, enseignante, chef de rayon dans un magasin bio et professeur de SVT. |
| 58 | <b>Vie du groupe d'habitants (temps collectifs, réunions, activités, etc.)</b><br><i>(texte limité à 500 caractères)</i>                             | Composition du groupe organisation du projet  |
| 59 | <b>Organisation du groupe (commissions, répartition des responsabilités, fréquence des réunions, etc.)</b><br><i>(texte limité à 500 caractères)</i> | Composition du groupe organisation du projet, rencontre quasi hebdomadaire échange de mails fréquent.                             |

Source :

Association Eco-quartier Strasbourg <http://www.ecoquartier-strasbourg.net/index.php/autopromotion/groupes-dautopromotion/groupe-making-hof-strasbourg/203-le-projet.html>

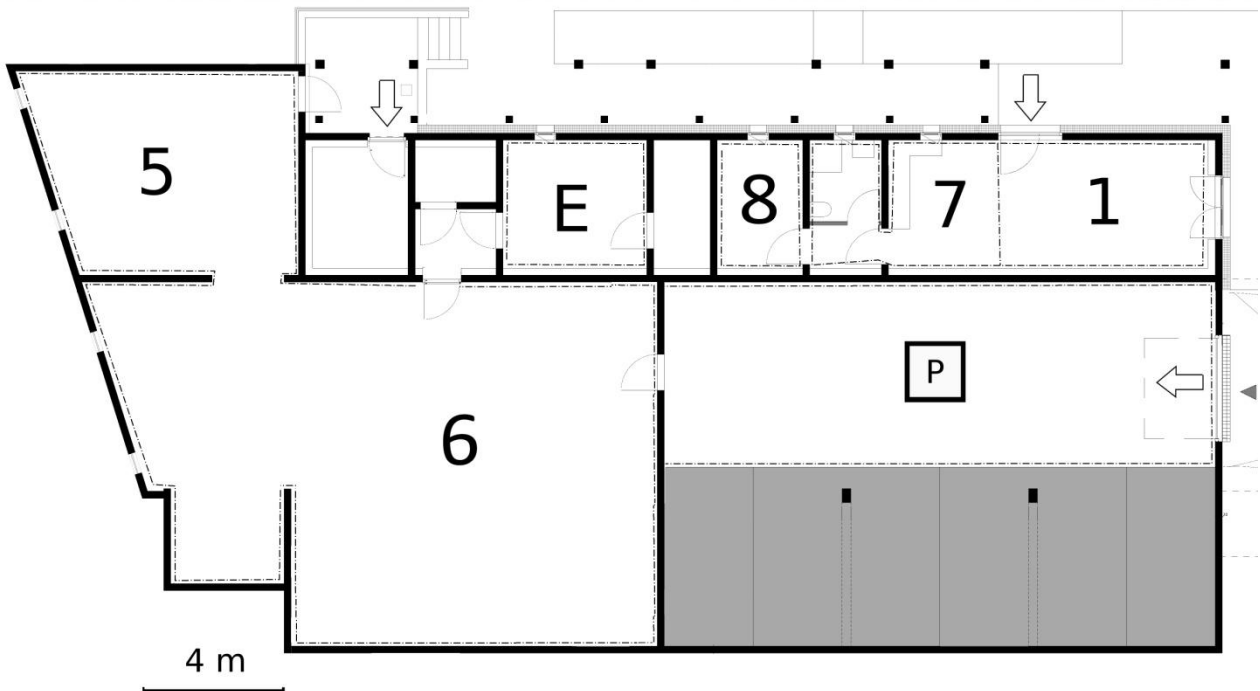
Municipalité de Strasbourg <http://www.forum-ecoquartiers.strasbourg.eu/>

## Localisation des projets Eco-Logis et Making Hof dans le tissu urbain de Strasbourg



## Annexe 4 : Dossier Architectural, Eco-Logis

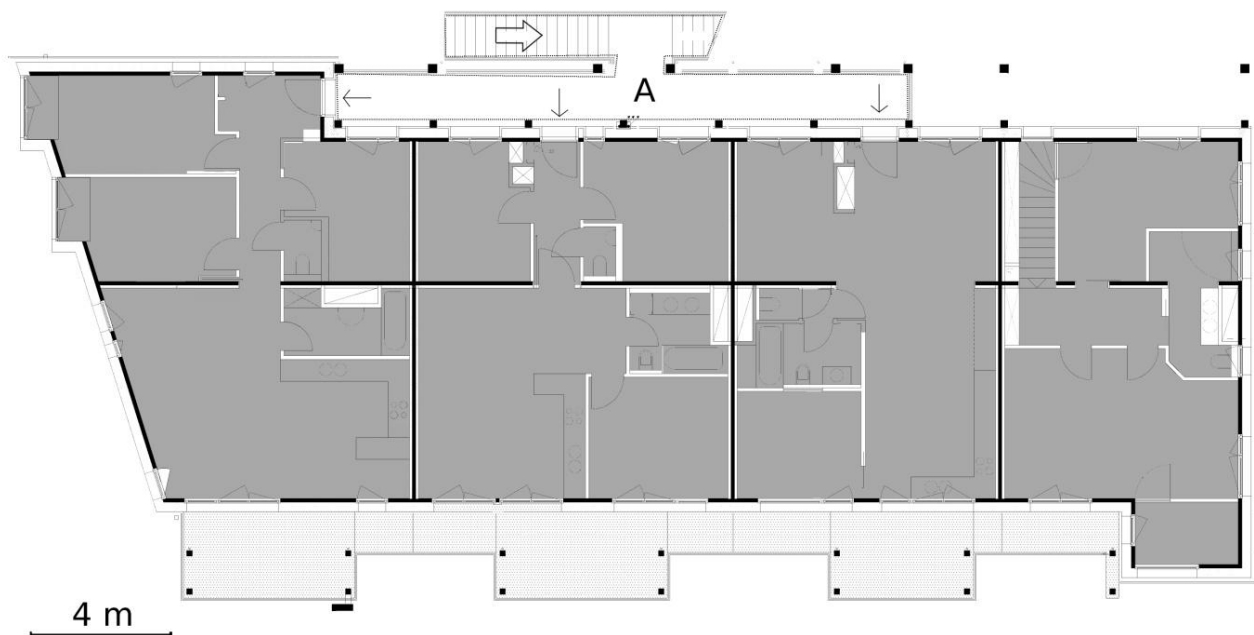
Niveau R



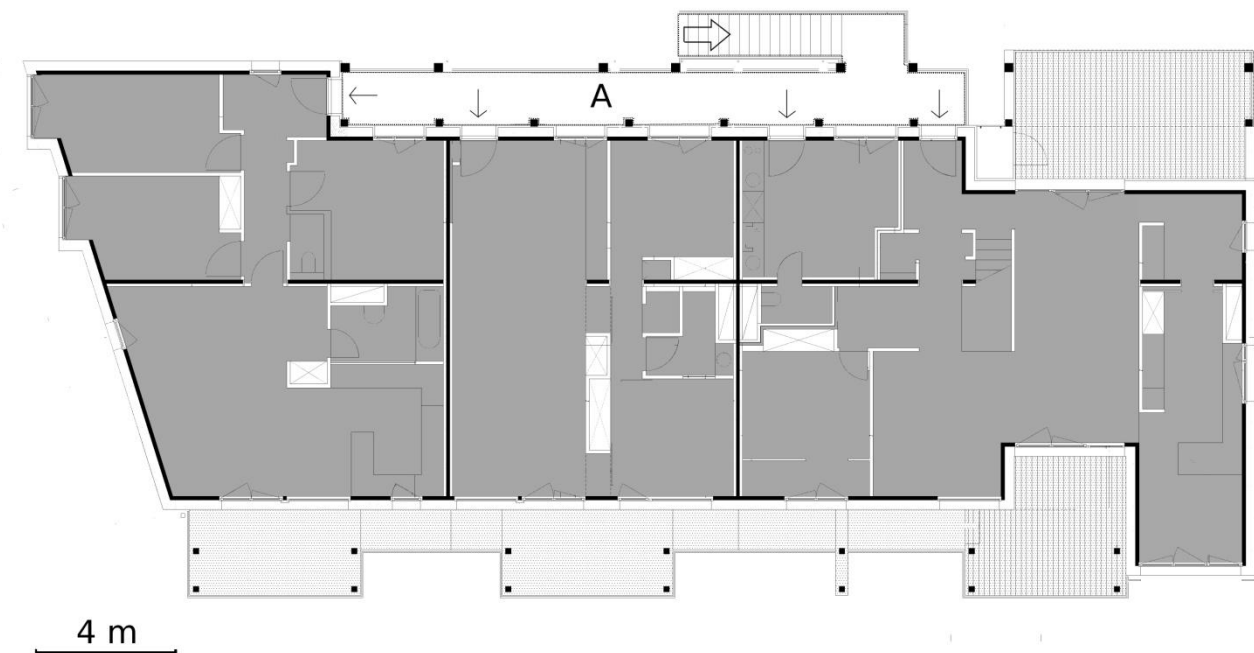
Niveau R+1



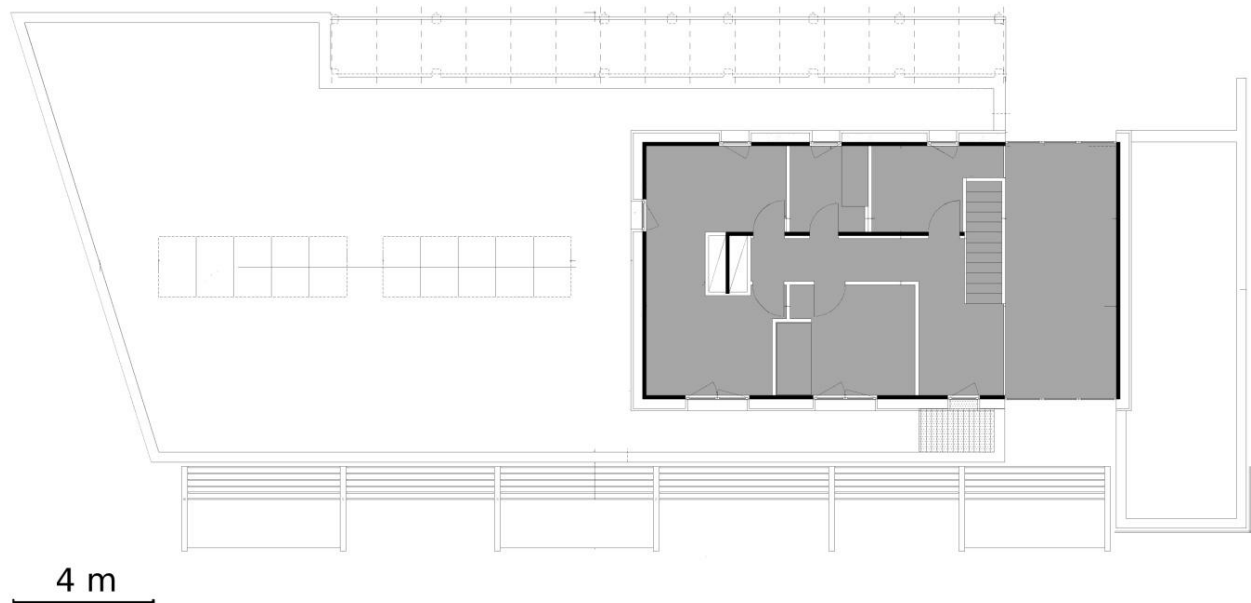
Niveau R+2



Niveau R+3





Niveau R+4




### Légende uniformisée pour le plan détaillé des projets d'habitat groupé



Entrées du projet

-  Entrées principales/communes
-  Entrées individuelles/privées



Espaces partagés

- |  |                    |
|--|--------------------|
|  1. Salle commune | 6. Cave            |
| 2. Atelier   | 7. Cuisine         |
| 3. Buanderie   | 8. Logement invité |
| 4. Espace enfants  | 9. Bureau          |
| 5. Garage à vélos  | 10. Autres         |

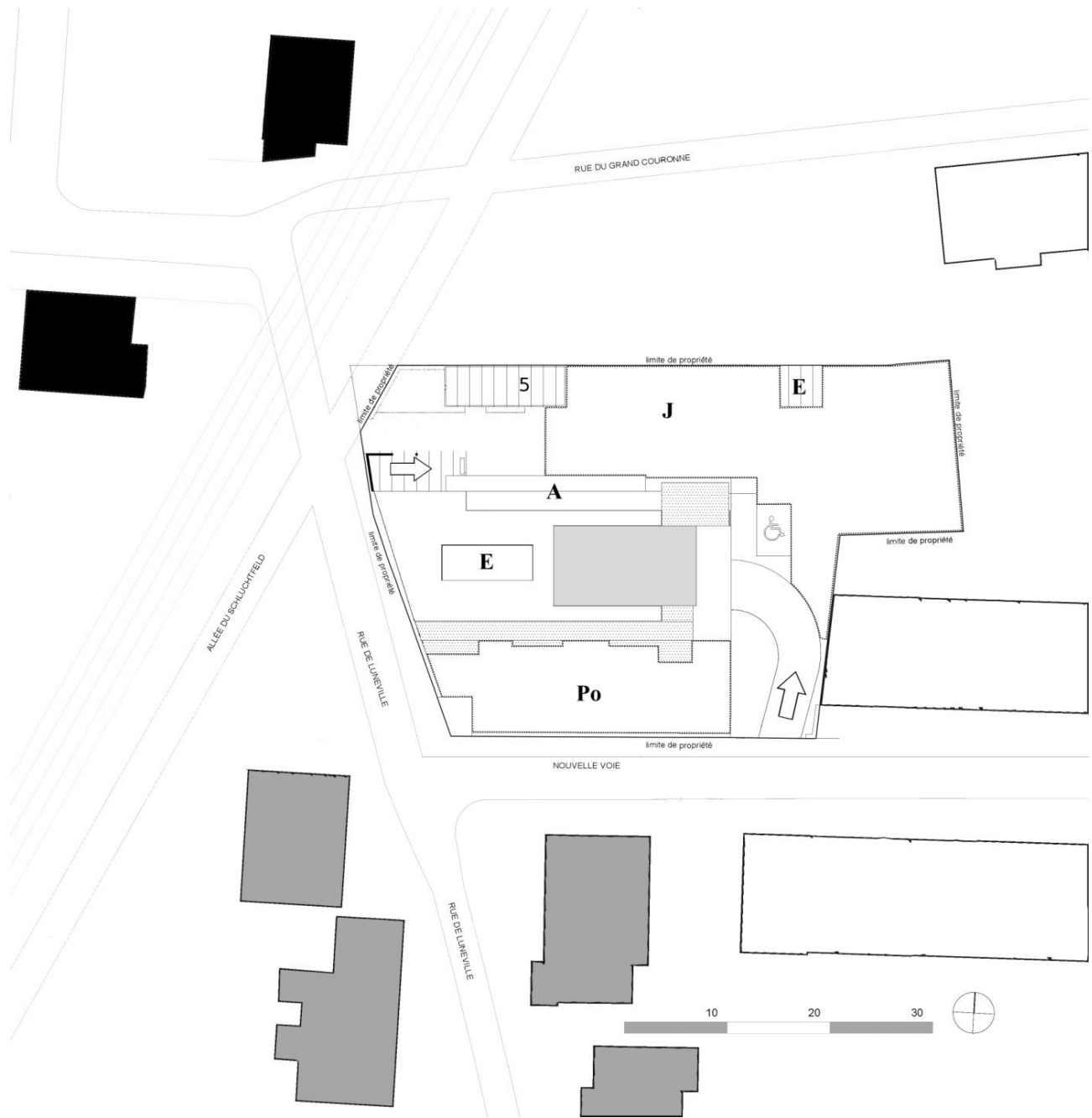
Espaces privés

-  Espaces intérieurs
-  Espaces extérieurs (balcon, terrasse, potager, ...)

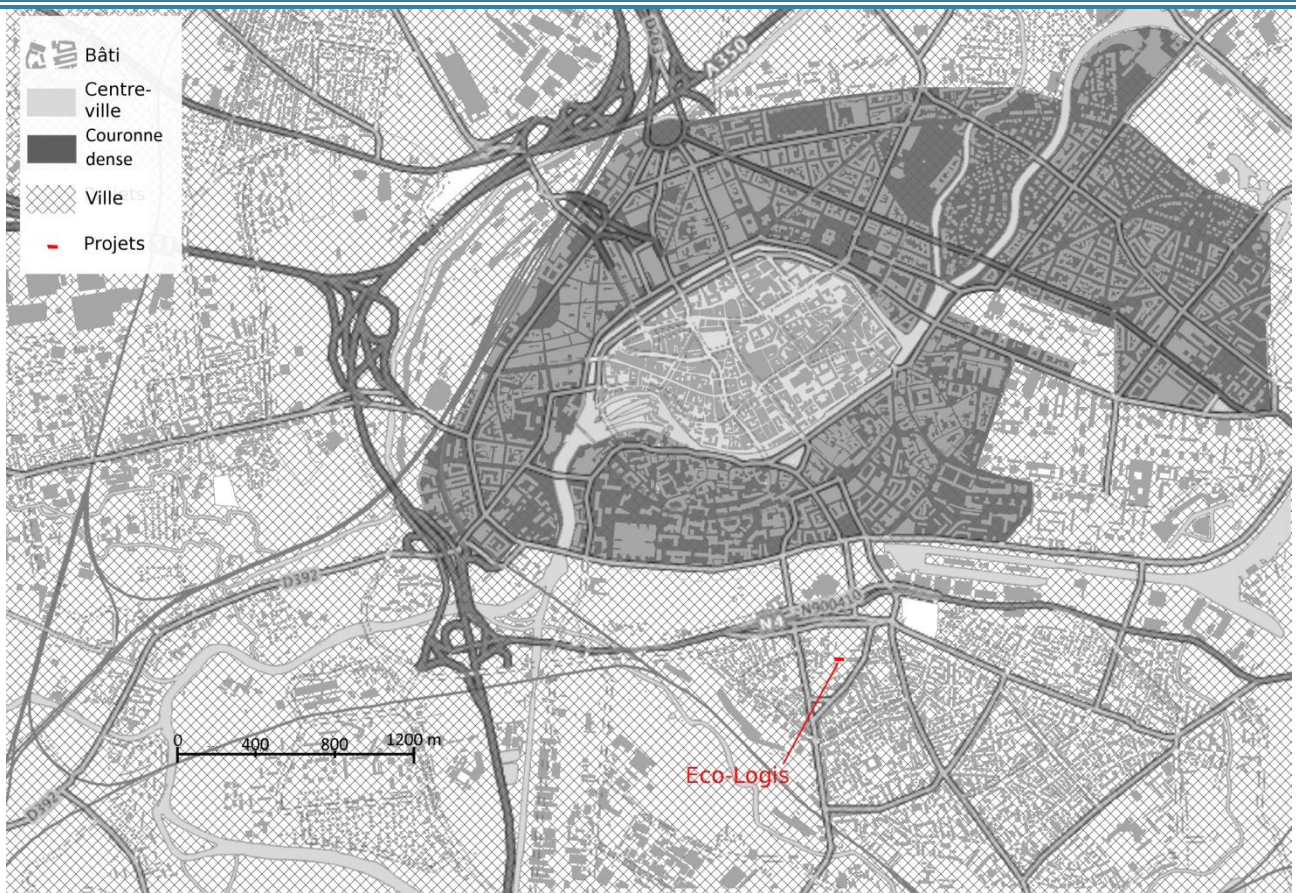
Jardins

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  Po |  Parking | E | Eléments écologiques (composteur, ...) |
|  | Po  | A | Autres                                 |
|  | J   |   |  |
- Aire de jeux

Plan Masse



Insertion dans le tissu urbain





## Insertion du projet dans le tissu urbain

### Premier plan






#### Type de quartier

|   |               |
|---|---------------|
|  | Centre-ville  |
|  | Ville         |
|  | Agglomération |
|  | Péri-urbain   |
|  | Rural         |

#### Relation transport public






|   |   |
|---|---|
|  | Arrêt transport en commun<br>(bus, tramway ou autres) |
|  | Gare SNCF   |

#### Relation services de proximité

|   |                  |
|---|------------------|
|   | Edu catio n      |
|  | Santé            |
|  | Commerces        |
|  | Services publics |
|  | Sports / Loisirs |

### Second plan : Morphologie

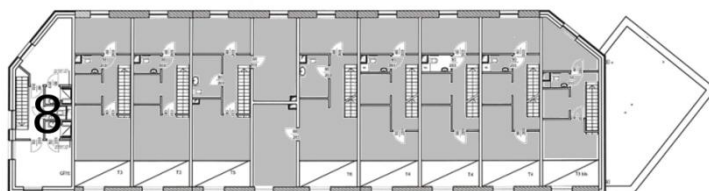
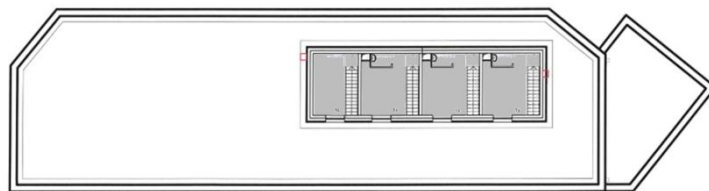
#### Typologie du projet et de son environnement

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | Contour du projet                     |
|  | Maisons                               |
|  | Maisons mitoyennes (par 2)            |
|  | Maisons de ville (plusieurs accolées) |
|  | Appartements                          |

## Annexe 5 : Dossier Architectural, Making Hof

Niveau R





PLAN R+1 ET R+2 1/200 avec T3 bis



Les Architectes SA  
24 Avenue des Vignes 01000 ST-REMI-BONNEVAL  
Tel: 03 88 24 84 84 Fax: 03 88 24 84 95

LOGEMENTS MAKING HOF SUR FORMAT A3: échelle 1/200e

MAKING HOF 05/01/2012

## Légende uniformisée pour le plan détaillé des projets d'habitat groupé

### Entrées du projet



Entrées principales/communes



Entrées individuelles/privées

### Espaces partagés



- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. Salle commune  | 6. Cave            |
| 2. Atelier        | 7. Cuisine         |
| 3. Buanderie      | 8. Logement invité |
| 4. Espace enfants | 9. Bureau          |
| 5. Garage à vélos | 10. Autres         |

### Espaces privés



Espaces intérieurs



Espaces extérieurs (balcon, terrasse, potager, ...)

### Jardins



Parking



Potager



Aire de jeux



Eléments écologiques (composteur, ...)



Autres





## Insertion du projet dans le tissu urbain

### Premier plan






#### Type de quartier

|   |               |
|---|---------------|
|  | Centre-ville  |
|  | Ville         |
|  | Agglomération |
|  | Péri-urbain   |
|  | Rural         |

#### Relation transport public






|   |   |
|---|---|
|  | Arrêt transport en commun<br>(bus, tramway ou autres) |
|  | Gare SNCF   |

#### Relation services de proximité

|   |                  |
|---|------------------|
|    | Education        |
|  | Santé            |
|  | Commerces        |
|  | Services publics |
|  | Sports / Loisirs |

### Second plan : Morphologie

#### Typologie du projet et de son environnement

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | Contour du projet                     |
|  | Maisons                               |
|  | Maisons mitoyennes (par 2)            |
|  | Maisons de ville (plusieurs accolées) |
|  | Appartements                          |

## Annexe 6 : Visite de terrain Eco-Logis



Façade Nord

Façade Sud



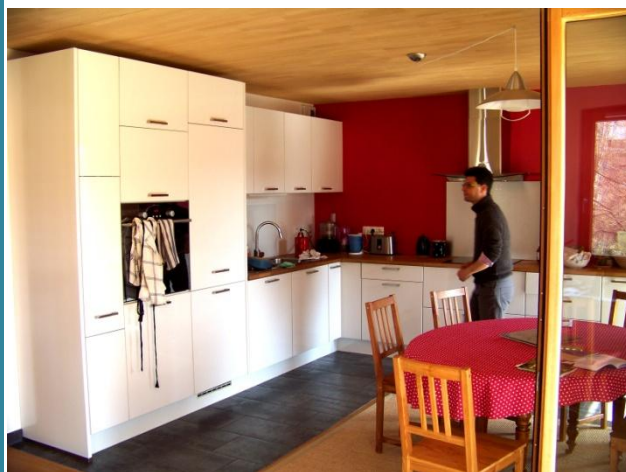
Façade Ouest

Façade Est



Intérieur

Intérieur





Caves



Buanderie



Salle commune

Tramway vu du terrain



Cadre urbain

Cadre urbain





Cadre urbain



Cadre urbain

Façade Sud



Cadre urbain



Annexe 7 : Visite de terrain Making Hof



Terrain



Terrain

Terrain



Terrain

Terrain





Terrain

Tramway vu du terrain



Cadre urbain

Cadre urbain



Cadre urbain

Cadre urbain





Cadre urbain

Cadre urbain



Cadre urbain



Cadre urbain



## Annexe 8 : Compte rendu de l'entretien avec M. Alain KUNTZMANN qui s'est déroulé le 27 mars 2012 au centre administratif de la Ville et de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS).

### Contexte général

L'historique de l'autopromotion à Strasbourg débute par le biais du milieu associatif, plus précisément par l'association Eco-Quartiers Strasbourg (EQS) et le projet pionnier d'Eco-Logis. Ce projet constitue un modèle montrant que l'autopromotion n'est pas une utopie et qu'au moins un groupe sur la commune a pu mener son projet à bien suivi d'ici peu par plusieurs autres. C'est ce rôle de pionnier et les connaissances de l'association qui ont encouragé la municipalité à la conventionner pour la seconde consultation avec une répartition des rôles entre les 3 partenaires.

- Ville et Communauté Urbaine de Strasbourg
- Eco-Quartier Strasbourg
- CAUE 67

Le développement de l'autopromotion à Strasbourg suit trois étapes :

- La première est l'inscription ; dans le Plan Local d'Urbanisme, dans les éco-quartiers, dans le plan climat de la démarche d'habitat participatif. A titre d'exemple tout les éco-quartiers compteront des terrains réservés à l'habitat participatif. L'éco-quartier Danube devra compter 10% d'habitat participatif et sera à ce titre un exemple en la matière.
- La seconde étape est le lancement de consultations sur des terrains appartenant à la ville ou à la CUS pour répondre au problème d'acquisition du foncier qui est l'un des principaux blocages pour l'autopromotion. La consultation permet de fournir rapidement un terrain se qui permet plus facilement aux futurs habitants de se fédérer et de se projeter sur un espace déterminé.
- La troisième étape est la création d'habitat participatif en accession sociale avec un bailleur (*habitat de l'III*). Il existe d'ors et déjà un projet sur la commune d'*Illkirch* et un second devrait probablement voir le jour dans l'éco-quartier Danube.

### Première Consultation

En 2009 la première consultation proposait un accès à des terrains de la Ville ou de la CUS à des tarifs privilégiés selon les vertus énergétiques des bâtiments. Sur les 10 terrains proposés, répartis sur l'ensemble de la commune, seulement 5 dossiers ont été retenus. Des déséquilibres très forts sont apparus avec des terrains comptant jusqu'à 7 groupes alors que certains n'attiraient aucun postulant. Les terrains n'ont pas été systématiquement attribués. En effet 3 groupes ont à ce jour obtenu leur permis de construire sur 5 retenus. Les projets *Greenobyl* et *SCI Gros Poisson* devrait démarrer leur travaux dans très peu de temps. Le *Making Hof* devrait quant à lui démarrer ses travaux entre juillet et septembre sachant que les délais de recours au Permis de Construire (PC) ont été purgés pour ces trois constructions. Ces groupes ont été soutenus par la ville sur les questions règlementaires, administratives et techniques.

### Deux groupes retenus n'ont malheureusement pas pu faire face à certaines difficultés :

#### Un toit ensemble :

L'abandon a eu lieu suite à un contentieux entre le groupe et son maître d'œuvre. L'architecte défendait un projet sur lequel il était assez peu transigeant tout en se trouvant en confrontation avec un groupe dont la commande pouvait manquer de cohérence. Le dialogue, initialement difficile, s'est trouvé rompu avec l'impossibilité pour l'architecte de trouver un interlocuteur constant, et l'impossibilité pour les auto-promoteurs de faire entendre leur voix auprès de leur maître d'œuvre. Le projet aurait pu compter deux crèches qui auraient été financées publiquement. Ces crèches au rez-de-chaussée et au premier étage auraient pu bénéficier de la

terrasse au dernier étage mais celle-ci n'étant pas du domaine public la gestion de cet espace et les normes de sécurité auxquelles il était soumis compliquait d'avantage une situation déjà délicate.

#### *Zic'n Feld :*

Le principal écueil est le cout prévisionnel de ce projet qui s'est vu augmenter de l'ordre de 20 à 25% entre l'esquisse et l'avant-projet. Au départ trois familles constituaient le groupe dont le foyer moteur du projet qui comptait installer un appartement et un cabinet médical et qui s'est retiré. Les foyers restant ont du retrouver de nouvelle famille en cours d'avancement et se redistribuer les surfaces prévues avec une augmentation des couts par foyers. Les auto-promoteurs n'ont pas accepté de faire les concessions qui s'imposaient (réduire les surfaces par exemple) pour perpétuer le projet. S'ajoutait à cela un risque de recours de riverains qui rendait l'approche du terrain assez complexe. Le groupe n'était alors plus dans une situation de confiance en son architecte, ni dans une certitude de sa capacité à affronter d'autres difficultés financières.

#### *Bilan de ce premier appel à projet*

Suite à cette première consultation un bilan est fait notamment sous forme d'une rencontre avec l'ensemble des groupes et des architectes. Ces rencontres avec maitre d'ouvrage et maitre d'œuvre étaient nécessaires puisque les groupes étaient évalués selon leur projet de vie et les premières esquisses architecturales. Il ressort de cela que l'esquisse arrivait trop tôt dans la démarche pour des groupes qui n'avaient pas « calé précisément le programme de l'opération » se qui explique en grande partie une augmentation des couts et les contentieux pour les deux groupes qui ne sont pas allés au bout de la démarche.

Des terrains assez complexes avaient été proposés, notamment avec des ouvertures sur pignon ou des non-respect du POS des constructions voisines. Des recours au PC avaient également eu lieu. Ces difficultés issues de la complexité du tissu urbain nécessitaient plus d'effort d'analyse de la part des auto-promoteurs.

Les terrains qui n'ont pas été attribué (à l'ouest) lors de la consultation sont gardés en réserve foncière, en attendant un développement de l'autopromotion et une demande plus forte. Les quartiers en question devraient se développer et la présence de modèle qui lèvera les craintes devrait les rendre plus attractifs.

Sur deux terrains des architectes ont proposé une candidature sans avoir former de groupe, leur projet ne répondant pas au cahier des charges, la municipalité leur a laissé un délai supplémentaire pour constituer un groupe complet, ce qui ne fut jamais le cas.

#### *Seconde consultation*

L'organisation du groupe, les prises de décision et la transmission d'information au sein de celui-ci nécessite une aide que la municipalité ne peut pas apporter puisqu'elle ne peut pas « être juge et parti ». Cette assistance organisationnelle peut être donnée par l'association EQS. La convention définit les rôles de l'association dans cet appel à projet qui organisera des formations autour de thème définit ensemble. Trois réunions ont déjà eu lieu autour du montage financier et juridique, l'organisation du groupe et la réunion suivante traitera de la manière d'installer et de gérer les espaces communs. Ces réunions ont lieu les samedis pour y faire participer le plus de monde possible.

Une meilleure organisation interne et formation des groupes à pour objectif d'éviter les ruptures de dialogue qui ont pues avoir lieu lors de la première consultation entre habitants et architecte mis en confrontation car devant travailler ensemble trop tôt dans le processus.

La seconde consultation devra également s'adapter aux besoins de temps très différents d'un groupe à un autre. Chaque groupe est constitué différemment et l'organisation de celui-ci peut être plus ou moins aisée. Signe de démocratisation du procédé, beaucoup de groupe se sont formés sans professionnel de l'aménagement et certain auront donc un plus grand besoin d'assistance à maitrise d'ouvrage.

Les terrains sont identifiés selon les quartiers plébiscités lors de la première consultation avec des terrains abordables techniquement. Pour éviter une compétitivité trop forte sur certains terrains amenant à de trop nombreuse déception comme cela a pu être le cas lors de la première consultation une réunion publique a présenté l'ensemble des terrains aux intéressés. Des réunions au sein des quartiers ont permises à chacun d'identifier le nombre de groupe séduit pour une meilleure répartition.

Des personnes individuelles pourront rejoindre des groupes en constitution par le biais d'EQS. Le site internet de l'association présente une carte sur laquelle ils peuvent se positionner, prendre connaissance des groupes placés sur un terrain et de rejoindre ceux qui ne sont pas complet. Cette carte ne pouvait être présente sur le site de la municipalité de Strasbourg car cette mission fait partie du domaine de compétence d'EQS et la visibilité est bien meilleure sur le site de l'association que sur le site de la ville déjà très chargé.

Les groupes seront jugés selon grands critères :

- Leur motivation.
- Leur projet de vie.
- Leur stratégie d'organisation. Les groupes doivent « se poser les bonnes questions » pour être le plus solide possible lorsqu'ils élaboreront leur programme.
- Leur solidité financière.
- Et sur l'élaboration d'un préprogramme avec un travail sur les volumes, le positionnement des appartements dans ces volumes. Cela permet de tester la réalisabilité de leurs attentes dans l'enveloppe financière.

L'Assistance à maîtrise d'ouvrage apparaît suite à l'attribution des terrains pour permettre aux groupes de finaliser leur programme et donc avoir un document précis en cohérence avec leur capacité financière notamment pour le coût des communs. Les groupes étaient d'accord sur le principe des communs mais n'ont pas toujours eu conscience des coûts qu'engendraient ces espaces. L'AMO peut également intervenir en amont ou en aval de cette étape et la ville peut financer cette intervention à la hauteur de 50% avec un plafond à 5 000 €. L'AMO peut également permettre un avis professionnel autre que celui de l'architecte dans le but d'éviter des situations de dépassement des coûts ayant posé problème pour le groupe *Zic'n Feld* et pour proposer au groupe des alternatives au choix de leur maître d'œuvre et d'ajuster ces décisions selon 2 avis plutôt qu'un seul.

Suite à cette assistance le programme permet l'élaboration avec l'architecte de l'avant programme sommaire puis de l'avant programme définitif (APS et APD).

L'organisation est faite de manière à ce qu'aucune dépense ne soit effectuée avant que les groupes se voient attribué un terrain.

Les groupes devront se fonder en association pour avoir une structure légale qui puisse être aidée par la municipalité. Cette aide peut se présenter sous forme de support de communication destiné à compléter le groupe ou d'aide financière pour l'AMO. Cette structure s'établit à partir du moment où le groupe se voit attribuer un terrain et donc lorsque les dépenses peuvent intervenir (en seconde phase).

La troisième phase nécessite le passage en une coopérative, SCIA, SCC ou autre pour réaliser leur projet immobilier. Ce n'est qu'au moment de cette troisième phase que le terrain est accessible aux groupes durant la seconde phase celui-ci n'est que réservé, en attente de confirmation.

Chaque terrain se voit attribuer un COS minimum et les groupes doivent avoir un certain nombre d'habitants pour répondre à cette contrainte. Pour pouvoir aider la groupe à recruter de nouveaux habitants la municipalité a besoin que ceux-ci soient constitués en association, ils ne peuvent pas aider des particuliers pour des raisons de droit public.

Les aménagements de procédure ayant eu lieu entre la première et la seconde consultation devrait permettre de « démocratiser » la construction en autopromotion en ouvrant la procédure à des personnes qui ne sont pas des professionnels de l'habitat.

Suite à la seconde consultation les projets pour les quartiers Etoile et Danube devrait s'enclencher se qui permettra à des groupes qui n'auront pas été retenus, mais qui auront suffisamment avancé dans leur projet de vie, de se répercuter sur ces nouvelles opportunités. La commune souhaite contraindre les aménageurs à respecter le cahier des charges qui a été établi pour ce second appel à projets (celui-ci évoluera certainement avec la seconde consultation).

D'un point de vue énergétique, la municipalité et la CUS vend ses terrains avec une décote selon une grille de points. Cette grille a été ajustée entre les 2 consultations pour permettre aux groupes de bénéficier d'une aide financière sans s'entraîner dans une surenchère d'investissements.

La municipalité choisit de communiquer sur l'autopromotion toujours dans l'objectif de démocratiser ce mode de développement urbain. Il existe notamment une plaquette tirant le bilan de la première consultation et une autre qui définit l'autopromotion telle qu'elle est vue à Strasbourg et permet de lever les aprioris, positifs ou négatifs concernant cette démarche.

## **Annexe 9 : Compte rendu de l'entretien avec M. François DESRUES qui s'est déroulé le 27 mars 2012 sous la forme d'une visite du bâtiment Eco-Logis et d'une discussion sur les aspects historiques et techniques de la conception de celui-ci.**

---

### Historique

Le projet Eco-Logis est une initiative de l'association Eco-Quartier Strasbourg (EQS). Durant les années 1990 cette association souhaitait profiter de l'opportunité qu'offrait l'îlot Lombardie pour développer un éco-quartier dans Strasbourg, comme cela avait pu être fait à Fribourg en Allemagne (quartier Vauban). Le quartier est desservi par le « Tram A » au niveau de l'allée Schluthfeld. Cet espace avait été réservé pour la construction d'une voie automobile durant les années 60-70 mais les axes structurants existants (l'Avenue de Colmar et la Route de l'Hôpital) suffisait à la desserte du quartier Neudorf. La municipalité de Strasbourg a donc choisi d'utiliser cet espace pour la création de sa première voie de Tramway durant les années 90 et ainsi s'engager dans une politique de développement des transports en commun.

Au sein de l'association EQS jusqu'à 50 foyers étaient intéressés par l'initiative de construction d'un éco-quartier mais l'intérêt décroît avec le temps et la complexité d'un tel projet, les éco-quartiers n'avaient pas, à l'époque, un soutien politique aussi fort qu'aujourd'hui. Cinq à six foyers restent cependant séduits par la construction d'un immeuble en « autopromotion ». L'association contribuait à une réinvention de l'habitat-groupé qui a existé en France dans les années 1970 et 1980. Pour les familles d'Ecologis, le modèle était plutôt les *Baugruppen* allemands voisins. L'une des motivations principale à l'époque a été de construire un Bâtiment Basse Consommation (BBC), ce qui n'était pas non plus un modèle fréquent de construction. Autours de l'année 2003 ce groupe a élaboré les premières grandes lignes de son cahier des charges ce qui a permis de recruter, par le biais de l'association EQS, de nouveaux foyers pour atteindre le groupe de 10 ménages en cogestion actuels.

M.DESRUES est actuellement Vice-président de l'association EQS, il est entré en 2007 dans le groupe Eco-logis (au moment de l'acquisition du terrain et du permis de construire) et au sein de l'association suite à une conférence de Serge ASECIO (également habitant et co-gestionnaire d'Eco-Logis). Bruno PARASOTE président d'EQS est quant à lui arrivé au sein du groupe en 2005 il a permis une certaine professionnalisation du groupe grâce à ses compétences d'architecte-urbaniste. Il a notamment permis l'élaboration du programme technique détaillé qui a permis l'engagement effectif du projet de construction. Il a cependant choisi de ne pas être l'architecte de l'édifice afin ne pas se trouver en opposition par rapport au groupe au moment où les idéaux du projet se retrouvent confrontés aux contraintes techniques. En 2009, la construction débute et permet un emménagement en septembre 2010 en laissant quelques finitions à la charge des habitants.

### Partage

La constitution du groupe et le murissement du projet prend un temps considérable et la vie du groupe reste, elle aussi, particulièrement chronophage. Une réunion des habitants a lieu chaque mois, de même qu'un repas organisé pour tous ceux qui peuvent ou veulent y prendre part. De plus, il ne se passe pas un jour sans que des mails soient échangés au sein du groupe ou que des rencontres aient lieu. Un contact fréquent permet de désamorcer des situations potentiellement conflictuelles. Malgré cela, la vie au sein d'Eco-Logis est vécue sans regrets comme une « aventure collective » valorisante et plaisante.

Les coursives extérieures de la façade nord, qui sont une conséquence des appartements traversant, sont un vecteur essentiel de développement de la vie collective qui permet des rencontres constantes. Par ailleurs, les balcons sur la façade sud sont reliés sur un même niveau sans séparation, bien que chacun garde la propriété de celui-ci. C'était une volonté de la part des habitants de conserver un échange possible, même sur ces parties privées.

La chambre d'amis est particulièrement utile lorsque des personnes extérieures sont invitées à Eco-Logis ou lorsque des proches viennent passer un séjour prolongé, puisqu'elle rend possible une certaine indépendance, notamment avec sa salle de Bain individuelle. Néanmoins, cette pièce reste en cours d'aménagement et elle est actuellement un peu vécue comme une « punition » par certains ces occupants de par son aspect austère. Il est toutefois prévu d'y apporter des améliorations tout comme la salle de fêtes qui vient d'être insonorisée par la

mise en place d'un plafond acoustique. Le groupe se concentre actuellement sur l'installation du jardin potager au sud et des ruches sur le toit.

Les jardins potagers partagés se présentent sous formes de casiers en bois initialement construits par les habitants qui ont finalement faits appel à des professionnels pour finaliser les travaux. Les surfaces restent assez réduites une fois divisées par dix mais le projet est porté par des habitants très motivés par cet exercice. Ce potager est possible car le bâtiment n'a pas été aligné en front de rue sur la rue de Besançon (voie nouvellement créée pour l'aménagement de l'îlot Lombardie) ce qui aurait du être le cas.

Les raisons pour cet éloignement sont la possibilité de créer ce potager mais surtout l'éloignement par rapport aux bâtiments en vis-à-vis qui auraient été une source d'ombre portée sur la façade sud. Ce décalage à été possible puisque la Municipalité a autorisé la SCA à aligner le bâti au niveau de la rue Lunéville plutôt que sur la rue de Besançon. Le risque était le recours sur le permis de construire mais aucun riverain n'a vu d'intérêt en une telle démarche. L'adresse du bâtiment est donc sur la rue Lunéville avec l'accès piéton alors que l'accès au parking est sur la rue de Besançon. Le groupe souhaitait séparer les accès piéton et automobile.

#### Aspect énergétiques

Après deux hivers passés dans le bâtiment, les consommations répondent à la norme BBC Effnergie Alsace (<65kWh/m<sup>2</sup> SHON) avec une consommation légèrement au dessus des prévisions (55 à 60 kWh/m<sup>2</sup> au lieu de 50 prévus).

Des panneaux solaires photovoltaïques étaient en discussion lors de l'élaboration du bâtiment. Ces dispositifs n'ont pas été retenus puisqu'ils ne présentaient pas une production pouvant être utilisée localement, l'électricité devant être diffusée dans le réseau électrique. Un fonctionnement en réseau intelligent avec une consommation directe et un renvoi de l'excédent aurait pu amener à une décision différente. L'installation d'un tel dispositif reste possible à l'avenir, Les panneaux créeraient une « casquette » pour l'attique qui limiterait les apports solaires estivaux et donc une surchauffe de cet espace.

Les balcons sur la façade sud ont donné lieux à des débats, ces derniers pouvant limiter les apports solaires au profit d'un certain confort de vie. Des brise-soleils devaient obligatoirement être installés sur une profondeur de 1m50 ce qui est le cas pour le dernier étage. L'impact supplémentaire des terrasses par rapport à ces brise-soleils a été jugé comme acceptable par l'ensemble du groupe.

Le projet initial prévoyait l'installation d'une pompe à chaleur (PAC) eau/eau qui a été écarté du projet final pour des raisons de couts. Cette suppression était possible car la chaudière à gaz devait être dimensionnée pour fonctionner sans l'appui de la PAC en cas de température extrêmes (puissance de 40kW). Certaines limites techniques empêchent le fonctionnement d'une PAC dès certaines températures. Le ballon d'eau chaude situé dans les parties communes (donc au rez-de-chaussée) est chauffé par les panneaux solaires thermique avec comme complément la chaudière à condensation situé dans le même local l'ensemble st isolé pour limiter les pertes de chaleur.

La variante qui était retenu par le bureau d'étude lors de l'étude thermique comportait cette pompe à chaleur avec une enveloppe avec des fenêtres à double vitrage. Finalement la possibilité de conserver un triple vitrage a été plus discutée que celle de conserver la PAC. L'idée était de valoriser les solutions passives permettant de conserver la chaleur. Le triple vitrage limitait les apports solaires, une solution envisagées était de garder du double vitrage sur la façade sur et de poser du triple vitrage sur la façade nord. Cette solution nécessitait l'intervention de deux fournisseurs différents ce qui risquait d'engendre des surcoûts.

Une VMC hydro-réglable a été préféré sous conseil du bureau d'étude Solares Bauen à une VMC double flux qui aurait occupé beaucoup plus de place, couté plus cher et consommé plus d'énergie notamment pour air pulsé qui nécessite beaucoup d'énergie électrique pour la ventilation. Une part des gains que présente cette solution sont absorbés par cette surconsommation.

#### Modification par rapport au projet initial

Les Plan d'Occupation des Sols imposait une place de stationnement par logement, la révision de celui-ci a pu permettre au groupe de se fixer un objectif d'une place pour deux logements, cet objectif est presque atteint puisqu'actuellement il existe six places pour onze logements. Les seuls occupants ayant eu deux véhicules en ont vendu un, une place s'est ajoutée en « dernière minute » pour les résidents du T3 en location, en remplacement

d'une cave. Les caves ont été aménagées par les habitants. Cette restriction du stationnement n'a pas posé de réels problèmes puisque chaque habitant, enfant comme adulte, possède un vélo et une grande partie de ces derniers sont favorables à la limitation de l'espace alloué à l'automobile (certains pouvant être considéré comme de fervents militants de cette cause).

Composition du groupe « De 1 à 66 ans »

Un studio est loué ainsi qu'un appartement au premier niveau avec un turn-over assez important et avec des engagements différents, parfois très présent dans la vie collective actuellement plus concentré sur la mise en place du potager.

Les 10 foyers qui forment le groupe Eco-logis sont constitués comme suit

1 foyer est un couple entre 25 et 30 ans sans enfant

1 foyer est un couple entre 30 et 40 ans sans enfant

3 foyers sont des couples de 30 à 40 ans avec de jeunes enfants.

2 foyers sont des couples de 40 à 60 ans avec des enfants plus âgés (adolescents).

1 foyer est une célibataire entre 50 et 60 ans avec de grands enfants qui ne vivent plus avec elle

1 foyer est un couple de plus de 60 ans

Suite à un décès 1 logement est en succession (succession des parts avec un agrément de la part de la SCA) qui sera une résidence secondaire, peut être loué a terme.

## Annexe 10 : Entretien avec Patrick TEXIER le 12 Mars 2012

L'initiation du projet s'est faite lors de la consultation lancée par la municipalité de Strasbourg « 10 terrains pour 10 immeubles durables ». M. Patrick TEXIER s'est très rapidement impliqué dans la constitution d'un groupe d'autopromotion. En tant qu'architecte, il était déjà sensibilisé et intéressé par la question de l'habitat groupé, notamment grâce à la connaissance des *baugruppen* allemand. Le groupe s'est très rapidement constitué puisque une forte demande existait pour l'habitat groupé que se soit au niveau des architectes qui étaient nombreux lors de la première consultation, que des habitants. Initialement 4 familles se sont constituées en groupe par réseaux de connaissance de la famille TEXIER/DUFAUD qui s'est ensuite élargi pour atteindre 8 familles en juin 2009. Le groupe a ensuite beaucoup évolué pour atteindre sa forme actuelle qui devrait être définitive.

Actuellement le groupe est constitué de 6 familles en Société Civile Immobilière d'Attribution dont seulement 2 du groupe initial. Les 2 logements restant seront occupés par des locataires sélectionnés par *Habitat et Humanisme* dans le cadre d'une location aidée de type PLAI (**Logement financé à l'aide d'un prêt locatif aidé d'intégration**). Le « gîte urbain » quant à lui pourra être loué pour des collocations, des étudiants, des jeunes travailleurs. Des discussions ont lieu pour qu'un architecte puisse installer un cabinet en rez-de-chaussée, ce dernier étant handicapé. Cet espace sera géré par les 6 familles, composant la SCI, dans un souci de mixité, qu'elle soit générationnelle, sociale ou d'activité. Le permis de construire est déposé depuis octobre 2011 (obtenu en décembre) et les travaux devraient débuter autours du mois de septembre 2012.

Les 6 familles qui constituent le groupe définitif actuellement sont composées comme suit depuis décembre 2011 :

- La famille constituée de Patrick TEXIER et Marie DUFAUD (51 et 48 ans, respectivement architecte et Artiste) occupera un T5 avec leurs 2 enfants de 13 et 17 ans.
- Un second T5 sera habité par **Michel JAEHN** (61 ans, Enseignant) qui emménage avec une amie et qui souhaite réserver à terme une chambre pour accueillir sa mère.
- ~~Anne Laure (Ingénieure) et Paul EUVRARD (Ingénieur architecte) logeront quant à eux dans le troisième T5 avec leurs 2 enfants. La famille a récemment quitté le groupe (15 avril 2012) le groupe s'est donc lancé dans un nouveau recrutement.~~
- Un premier T4 sera occupé par Raphaël GESSAGA et Adriano SCERBO tout deux autour de 40 ans et respectivement chef de rayon dans un magasin bio et professeur de SVT.
- L'autre T4 accueillera **Aurélié DETHOREY** (Enseignante) et **Jérôme MURTIN** (Ingénieur) le dernier couple à avoir rejoint le groupe.
- **Aline GUTAPFEL** (46 ans, Projectionniste) vivra dans le seul T2 du Making Hof.
- Enfin deux familles occuperont les deux T3 construit pour le compte de l'association *Habitat et Humanisme*.

Le recrutement de nouveaux auto-promoteurs a pu se faire tout au long du projet grâce à la flexibilité du bâtiment qui permet d'invertir le nombre de pièce d'une « maison en bande » à une autre. L'arrivée de nouvelles familles s'est faite par candidature spontanée, par annonce dans les magasins bio par exemple ou sur le bon coin.

Les décisions architecturales émanent généralement de M. Texier en sa qualité d'architecte du projet. Elles sont soutenues par d'autres personnes au sein du groupe et n'ont généralement pas posées de problème avant leur adoption par un groupe toujours très orienté écologie. Par exemple, le groupe n'a pas formulé d'objection à une structure béton, pour les murs intérieurs et la dalle formant le toit du premier niveau. Le groupe a en fait trouvé intéressant le mélange de matériaux entre le plancher bois pour le premier niveau, le béton et la terre crue des façades extérieures. Alors que M. Texier redoutait l'image que pouvait avoir le béton dans l'esprit d'un groupe tourné vers des idées écologiques, les intérêts esthétique et thermique (forte inertie thermique permettant un effet « cave » en saison estivale) ont permis une adoption sans heurts de cette structure.

Une grande partie de l'étude thermique s'est faite en interne puisque des compétences existaient dans ce domaine avec des validations régulières par le bureau d'étude. Les choix ont donc pu être testés avec des logiciels de calculs.

Les façades extérieures auront une ossature en bois, seront isolés avec de la paille et enduites de terre crue. Ce matériau qui arrivera sur le chantier sous forme de panneaux constituera l'enveloppe thermique du bâtiment et lui fournira son isolation. Ce choix est le résultat d'une réflexion collective qui fut assez rapide, les habitants souhaitaient trouver un matériau écologique dans sa composition, avec de bonnes performances énergétiques à un coût limité.

Le chauffage et l'eau chaude seront assurés par une pompe à chaleur (PAC) eau/eau avec une distribution par radiateur basse température. Le groupe n'a pas souhaité investir dans des panneaux solaires thermiques, la PAC étant dimensionnée pour couvrir l'ensemble des besoins, les panneaux auraient fait double emploi et constituait un investissement qui n'avait que peu d'intérêt dans cette configuration. L'isolation assurée par les panneaux à structure bois et isolation paille sera complétée par du triple vitrage sur la façade nord et du double sur la façade sud qui permettent un meilleur apport solaire au bâtiment.

Les apports solaires auraient pu être plus important avec un bâtiment orienté plein sud mais la configuration du terrain (sa forme triangulaire) et ses contraintes réglementaires (dégagement de 5m par rapport aux 2 voies et la présence d'une construction au nord) ne permettaient pas d'autres configurations pour implanter les 8 maisons en bandes et les parties communes en linéaire. De plus, cette orientation reste bien suffisante avec un angle de seulement 25° par rapport à l'orientation optimale.

Les caractéristiques techniques du bâtiment lui permettent d'atteindre le label BBC Effinergie. Même si le groupe visait une construction passive ce résultat est jugé tout à fait satisfaisant par l'ensemble des futurs habitants, d'autant qu'il permet d'obtenir une subvention de 48 000€ qui facilite l'investissement initial.

Le choix des logements dans l'habitat groupé est souvent une problématique épineuse, certains pouvant se sentir lésés par l'emplacement de leur habitation par rapport à d'autre (vue, orientation, niveau etc.). Dans le cas du *Making Hof* le choix du logement n'aura posé aucun problème puisqu'ils sont équivalents, seules les surfaces changent selon les besoins de chaque famille. En effet, les plans originaux n'ont pas évolué au niveau de l'aspect extérieur mais les appartements en T3 et T4 initialement prévus ne correspondaient pas aux besoins des futurs habitants. Les aménagements intérieurs ont donc évolué vers 3 T5, 1 T4, 2 T3 et 1 T2.

Certaines parties des bâtiments devaient être faites en auto-construction et permettre d'économiser près de 50 000€ par logement. Le groupe devait notamment installer une partie des panneaux constituant les murs extérieurs et prendre en charge les installations électriques. Le temps nécessaire à ces travaux pouvant prendre l'ensemble des week-ends sur une période excédant une année, le prolongement du chantier en conséquence et l'absence de savoir-faire au sein du groupe ont eu raison de cette volonté. Certaines parties resteront auto-construites, telles que les bardages pour les parties communes extérieures (garage à vélo par exemple).

Le projet se constitue autour de 2 maîtres d'ouvrage, d'une part le SCIA constituée par les futurs habitants pour la construction de 6 logements et des parties communes, et le SCA *Habitat et Humanisme* pour 2 logements de type PLAI. Le statut *d'habitat et humanisme* ne leur permettait que 2 possibilités, construire pour eux-mêmes ou acheter des logements finis se qui aurait supposé que le groupe porteur du projet puisse investir dans la construction des 8 logements et des parties communes, ce qui n'était pas tenable financièrement. Le financement des parties communes est assuré par les 6 foyers au *pro rata* des surfaces des logements occupés par ces derniers. Cette solution est celle ayant semblé la plus juste en supposant que l'utilisation soit proportionnelle au nombre de personnes par foyer (et donc à la surface). Cette hypothèse a été discutée mais finalement acceptée par l'ensemble.

Les prochaines étapes avant le début de la construction sont l'élaboration d'une charte pour le groupe et la finalisation de quelques ajustements concernant la surface des logements de chacun.

## Annexe 11 : Extrait du Règlement National d'Urbanisme (RNU)

Code de l'urbanisme - Version consolidée au 16 avril 2012

Partie réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat

Livre Ier : Règles générales d'aménagement et d'urbanisme

Titre Ier : Règles générales d'utilisation du sol

Chapitre I : Règles générales de l'urbanisme

Section I : Règlement national d'urbanisme

Le droit de l'urbanisme en France prévoit de nombreux outils pour réglementer la construction. Dans les villes et villages ne disposant pas d'un Plan local d'Urbanisme (PLU) ou d'une carte communale ou encore d'un document en tenant lieu, ces dispositions sont fixées par le règlement national d'urbanisme (RNU). Il s'agit d'ailleurs d'une dénomination inexacte, puisqu'elles comportent depuis 1975 des dispositions légales et non plus uniquement réglementaires comme antérieurement. Le RNU comprend des règles générales sur l'aménagement et la constructibilité permettant de déterminer la faisabilité d'un projet. Il fixe les règles applicables en matière de localisation et desserte de constructions, celles relatives à l'implantation et au volume des constructions et celles relatives à l'aspect des constructions. Les communes soumises au RNU sont soumises au principe de constructibilité limitée en continuité du bâti existant. Ce principe est établi par la loi montagne.

« Les règles générales applicables, en dehors de la production agricole, en matière d'utilisation du sol, notamment en ce qui concerne la localisation, la desserte, l'implantation et l'architecture des constructions, le mode de clôture et la tenue décente des propriétés foncières et des constructions, sont déterminées par des décrets en Conseil d'État. » — Alinéa 1 de l'article L. 111-1 du Code de l'urbanisme

Ces règles générales sont codifiées aux articles R. 111-1 à R. 111-27 du code de l'urbanisme

### **Sous-section 1 : Localisation et desserte des constructions, aménagements, installations et travaux.**

Article \*R111-7 - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007- espace verts

Le permis ou la décision prise sur la déclaration préalable peut imposer le maintien ou la création d'espaces verts correspondant à l'importance du projet.

Lorsque le projet prévoit des bâtiments à usage d'habitation, l'autorité compétente peut exiger la réalisation, par le constructeur, d'aires de jeux et de loisirs situées à proximité de ces logements et correspondant à leur importance.

Article \*R111-8 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007

L'alimentation en eau potable et l'assainissement des eaux domestiques usées, la collecte et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ainsi que l'évacuation, l'épuration et le rejet des eaux résiduelles industrielles, doivent être assurés dans des conditions conformes aux règlements en vigueur.

Article \*R111-9 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007

Lorsque le projet prévoit des bâtiments à usage d'habitation, ceux-ci doivent être desservis par un réseau de distribution d'eau potable sous pression raccordé aux réseaux publics.

**Sous-section 2 : Implantation et volume des constructions.**

*Article R111-16 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007- Bâtiment sur un même terrain (4m entre 2 bats peut être imposé)*

Une distance d'au moins trois mètres peut être imposée entre deux bâtiments non contigus situés sur un terrain appartenant au même propriétaire.

*Article \*R111-17 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007- implantation en bordure des voies publiques*

Lorsque le bâtiment est édifié en bordure d'une voie publique, la distance comptée horizontalement de tout point de l'immeuble au point le plus proche de l'alignement opposé doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points. Lorsqu'il existe une obligation de construire au retrait de l'alignement, la limite de ce retrait se substitue à l'alignement. Il en sera de même pour les constructions élevées en bordure des voies privées, la largeur effective de la voie privée étant assimilée à la largeur réglementaire des voies publiques.

Toutefois une implantation de la construction à l'alignement ou dans le prolongement des constructions existantes peut être imposée.

*Article \*R111-18 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007- implantations par rapport aux limites séparatives (H/2 avec minimum de 3m)*

A moins que le bâtiment à construire ne jouxte la limite parcellaire, la distance comptée horizontalement de tout point de ce bâtiment au point de la limite parcellaire qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points, sans pouvoir être inférieure à trois mètres.

**Sous-section 3 : Aspect des constructions. (aspect extérieur-intégration- hauteur)**

*Article \*R111-22 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007- unité des volumes des constructions dans les secteurs bâtis*

Dans les secteurs déjà partiellement bâtis, présentant une unité d'aspect et non compris dans des programmes de rénovation, l'autorisation de construire à une hauteur supérieure à la hauteur moyenne des constructions avoisinantes peut être refusée ou subordonnée à des prescriptions particulières.

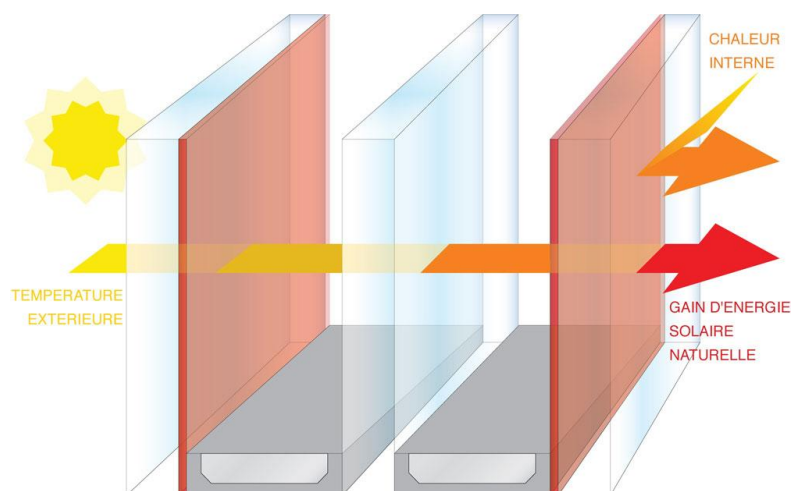
*Article \*R111-23 En savoir plus sur cet article... - Modifié par Décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 JORF 6 janvier 2007 en vigueur le 1er octobre 2007- harmonie des façades*

Les murs séparatifs et les murs aveugles apparentés d'un bâtiment doivent, lorsqu'ils ne sont pas construits avec les mêmes matériaux que les murs de façades principales, avoir un aspect qui s'harmonise avec celui des façades.

Sous-section 4 : Dispositions applicables dans le périmètre de l'opération d'intérêt national de La Défense

## Annexe 12 : Vitrages

Comme nous l'avons vu le choix d'un double ou d'un triple vitrage pour compléter l'isolation a été une question au cœur des réflexions des deux groupes d'autopromotion. Le triple vitrage permet une importante réduction des déperditions au niveau des ouvertures d'un bâtiment. En effet 2 lames de gaz pouvant être de l'air, de l'Argon ou du Krypton permettent d'atteindre des coefficients de transmission thermique bien inférieurs (donc une résistance thermique supérieure).



Le triple vitrage impose une augmentation importante de la quantité de matières premières, avec une augmentation de 50% de verre, de 100% de barrière d'étanchéité de 100% de couche basse émissivité et de 20 à 25% de matière première pour la fabrication des ouvrants et des dormant. En effet la structure devra supporter un poids 50% plus élevé en moyenne 30 kg/m<sup>2</sup> pour du triple vitrage contre 20 kg/m<sup>2</sup> pour du double vitrage. Cette structure est donc d'une épaisseur supérieure d'au moins 20mm pour supporter cette surcharge. Celle-ci entraîne des complications dans la manœuvrabilité des ouvertures, les poignées devant être au plus proche du milieu de hauteur des ouvertures, que certaines études considèrent comme allant à l'encontre d'une accessibilité pour tous.

Le principal inconvénient d'un point de vue énergétique du triple vitrage face au double vitrage est la limitation du facteur solaire. Usuellement les doubles vitrages permettent une transmission de l'ordre de 65% des rayonnements reçu sur la vitre à l'intérieur de l'habitation. Les Triples vitrages ont généralement des facteurs solaire de l'ordre de 50%, soit 25% plus faibles.

Valeurs de référence correspondant aux produits annoncés par les constructeurs en 2007 :

|                            | Triple vitrage |         | Double |
|----------------------------|----------------|---------|--------|
|                            | Argon          | Krypton | Argon  |
| U [W/m <sup>2</sup> K]     | 0,8            | 0,6     | 1.15   |
| FS [%]                     | 50             | 50      | 65     |
| Luminosité transmise [%]   | 70             | 70      | 80     |
| Masse [kg/m <sup>2</sup> ] | 30             | 30      | 20     |

Valeur pour le constructeur Planibel® en 2012. Ces verres sont destinés à l'isolation, d'autres notamment pour les bureaux ont pour objectif premier de limiter les apports solaires dans des environnements où les apports internes obligent à climatiser les espaces.

| Modèle   | structure |        |        |   |       |       | Ug        | FS  | T  |    |
|--|-----------|--------|--------|---|-------|-------|-----------|-----|----|----|
| Planibel LOW-E G fasT  | Extérieur | 4      | 12 Air | 4 |       |       | Intérieur | 1.9 | 72 | 74 |
|  |           | 4      | 12 Ar  | 4 |       |       |           | 1.6 | 72 | 74 |
| Planibel LOW-E NT  |           | 6      | 16 Ar  | 4 |       |       |           | 1.0 | 44 | 74 |
| Planibel LOW-E Tri   |           | 4      | 14 Ar  | 4 | 14 Ar | 4     |           | 0.7 | 60 | 72 |
|  |           | 4 (CV) | 14 Ar  | 4 | 14 Ar | 4(CV) |           | 0.7 | 63 | 74 |
| Thermobel TG tri   |           | 4      | 12 Kr  | 4 | 12 Kr | 4     |           | 0.6 | 60 | 72 |
|  |           | 4 (CV) | 12 Kr  | 4 | 12 Kr | 4(CV) |           | 0.6 | 63 | 74 |
| <p>4 : Epaisseur en mm de la lame de verre ou de gaz<br/> 4  : couche basse émissivité<br/> (CV) : modèle Clearvision procédé de fabrication permettant une meilleure transmission lumineuse<br/> Air : gaz isolant Air (composition atmosphérique)<br/> Ar : gaz isolant Argon<br/> Kr : gaz isolant Krypton<br/> Ug : coefficient de transmission thermique W/m<sup>2</sup>.°C<br/> FS : Facteur solaire<br/> T : proportion de transmission lumineuse</p> |           |        |        |   |       |       |           |     |    |    |

### Le projet Eco-Logis

Au sein du groupe Eco-Logis le vitrage a été l'une des composantes énergétiques les plus discuté par rapport aux préconisations du bureau d'étude. La variante que ce dernier avait retenue était un vitrage double mais les habitants, souhaitant maximiser les gains d'énergie dus à l'enveloppe du bâtiment réfléchissaient à l'utilisation de triple vitrage. Cette option entraînait un surcôt de l'ordre de 20 000 euros qui aurait contraint certaines familles à quitter le groupe pour des raisons financières. D'un point de vue énergétique l'usage de triple vitrage limite les apports solaires, les gains en isolation mis en balance entre le surcôt important et la réduction de cette énergie « gratuite » à fini de convaincre de ne pas utiliser de triple vitrage sur la façade Sud. L'idée a ensuite été de conserver du triple vitrage sur les façades Nord qui ne bénéficiait pas d'apports solaires direct tout en laissant les autres ouvertures en double vitrage. Cette possibilité entraînait un surcôt la encore conséquent puisqu'il était alors nécessaire de faire intervenir deux prestataire pour les pose de vitrages différents ce qui allait à l'encontre des économies d'échelle. De plus la conception du bâtiment limite les vitrages en face nord justement dans un souci d'optimisation des apports solaires, le gain engendré par une isolation plus forte de ces petites surfaces aurait été faible d'autant que les ouvertures au nord sont de plus petites dimension, donc plus dépendante de la qualité d'isolation des menuiseries et moins de la qualité d'isolation du vitrage.

Les vitrages sont répartis de la façon suivante :

| Nord                | Sud                  | Est                 | Ouest               |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 69,2 m <sup>2</sup> | 166,7 m <sup>2</sup> | 13,6 m <sup>2</sup> | 13,7 m <sup>2</sup> |

|                     |
|---------------------|
| 263.2m <sup>2</sup> |
|---------------------|

L'étude thermique du projet Eco-Logis repose sur des coefficients de transmission thermique valant 1.48 pour le double vitrage et 1.10 pour le triple vitrage, soit une différence de 0.38 W/m<sup>2</sup>.°C. L'utilisation du triple vitrage pour l'ensemble du bâtiment entraîne un gain de :

$$0.38 * 263.2 * 2871 = 287.15 \text{ kWh/an}$$

Ce qui équivaut à **0,27321 kWh/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>/an** et à pour l'ensemble du bâtiment. La SHAB pour Surface HABitable valant 1051 m<sup>2</sup> pour le projet Eco-Logis soit **0,52%** des déperditions énergétiques totale calculé dans le tableau disponible en **annexe 0,50%** des besoins énergétiques de l'ensemble du bâtiment (55kWh<sub>epSHAB</sub>/m<sup>2</sup>/an)

En cas de changement seulement pour les ouvertures orientées vers le nord :

$$0.38 * 69.2 * 2871 = 75.50 \text{ kWh/an.}$$

Ce qui équivaut à **71,83 Wh/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>/an** pour l'ensemble du bâtiment, soit **0,13%** des déperditions énergétiques de l'ensemble du bâtiment et de ces besoins.

En contre partie si l'on considère un facteur solaire de 0,5 pour le triple vitrage et de 0,6 pour le double vitrage soit un écart de 0,1 la différence d'apports sur la façade sud vaut :

$$410 * 0,1 * 166,7 = 6834,7 \text{ kWh/an}$$

Soit 12% des déperditions. Il semble plus intéressant de valoriser les apports solaires pour ces logements.

Pour le groupe le Making hof le choix a été fait de conserver des vitrages double au niveau de la façade exposé Sud et d'installer du triple vitrage sur la façade nord. L'ensemble des logements sont traversant avec une forte proportion de vitrage sur la façade orienté vers le sud. Le groupe pourra faire installer les ouvertures par un seul prestataire et donc ne pas entrainer d'augmentation des couts à ceux niveau.

Pour le Making Hof les valeurs d'Ug pour le triple vitrage de 0.7 et de 1.1 pour le double vitrage donc une différence de 0.4. Facteurs solaires 44 et 45%.

Surface vitrée totale 155,68 m<sup>2</sup> avec une décomposition comme suit :

| Nord                  | Sud                  | Est                 | Ouest               |
|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 41,86 m <sup>2</sup>  | 96,33 m <sup>2</sup> | 8.55 m <sup>2</sup> | 8.94 m <sup>2</sup> |
| 155,68 m <sup>2</sup> |                      |                     |                     |

Le gain d'un passage de l'ensemble des ouvertures en triple vitrages donnerait

$$0.4 * 155.68 * 2871 = 178.78 \text{ kWh/an}$$

Soit **0,56%** des déperditions totales.

Le changement des vitres en façade nord entraîne quand à elle une diminution des déperditions de :

$$0.4 * 41,86 * 2871 = 48,07 \text{ kWh/an}$$

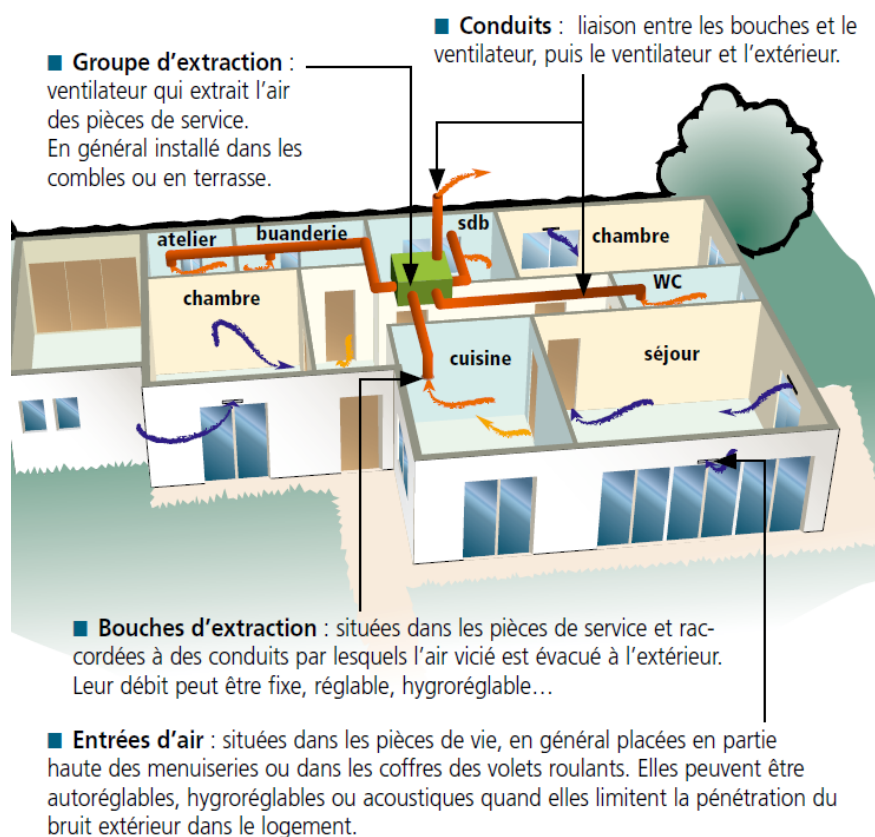
Soit **0,15%** des déperditions totales

## Annexe 13 : Ventilation mécanique contrôlée

« La ventilation est une obligation légale (arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983) pour tous les logements postérieurs à 1982, collectifs ou individuels. Elle doit satisfaire aux exigences suivantes : l'aération doit être générale et permanente, la circulation d'air doit se faire depuis des entrées d'air situées dans les pièces principales jusqu'à des sorties, dans les pièces de service. Des débits réglementaires sont exigés. La façon la plus sûre de les obtenir est d'installer une VMC. Il est en effet difficile de contrôler les débits d'air renouvelés par ventilation naturelle. »

L'aération du milieu de vie est considérée comme une nécessité sanitaire. En dehors de l'aération naturelle plusieurs dispositifs de ventilation mécanique contrôlée existent avec des incidences sur la consommation énergétique différente. Les systèmes de ventilation sont composés d'entrée d'air, de bouches d'extraction, d'un groupe d'extraction et de conduits reliant les bouches d'extraction au groupe d'extraction ou à l'extérieur pour l'extraction de l'air vicié. Trois types de ventilation existent les VMC simple flux autoréglables, les VMC hygroréglables et les VMC double flux.

### VMC simple flux



### autoréglables

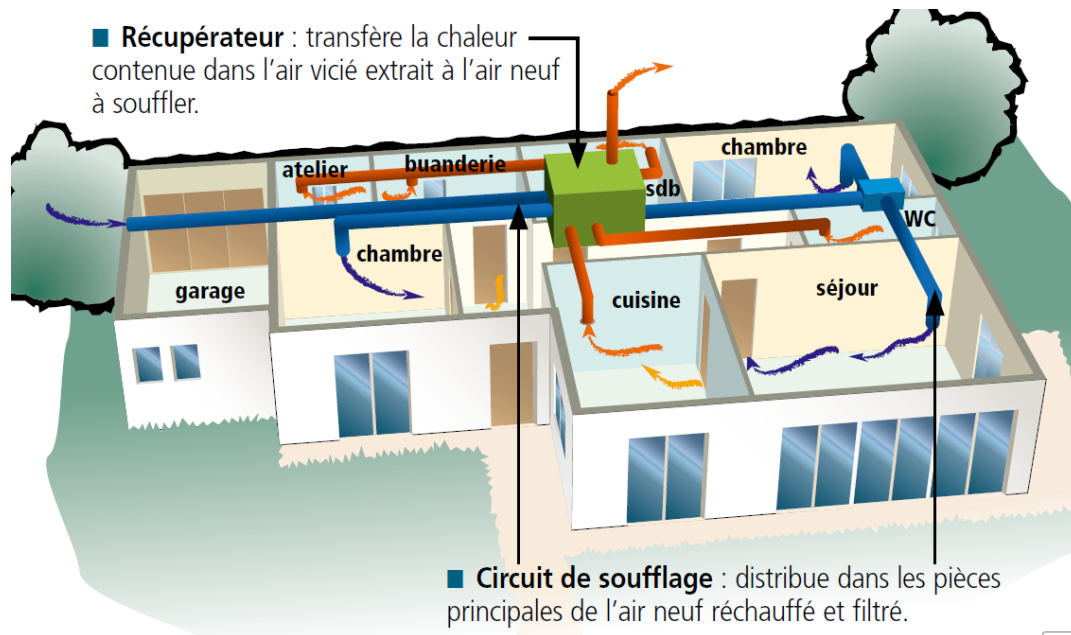
Les VMC autoréglables fonctionnent avec un débit d'air constant quelle que soit les conditions intérieures et extérieures. Ce sont les solutions les moins coûteuses mais également celles dont les pertes thermiques sont les plus importantes.

### hygroréglable

Les VMC hygroréglables adaptent le débit d'air en fonction de l'humidité pour s'adapter au plus juste aux besoins de renouvellement de l'air. Deux types de ventilations hygroréglables existent, les hygroréglables A et B. Les deux possèdent des bouches d'extraction hygroréglables mais les VMC de type B ont également des entrées d'air hygroréglables également. La régulation du débit est affinée.

### VMC double flux

Les VMC double flux récupère 70% de l'énergie en utilisant des conduites de soufflages qui sont une installation supplémentaire par rapport aux ventilations simple flux. L'air frais extérieur est chauffé dans le récupérateur par l'air vicié avant sa sortie. Deux conduites sont nécessaires pour ne pas mélanger l'air entrant et l'air sortant. Les systèmes les plus performants récupèrent également de la chaleur au niveau des gaz de cuissons et des vapeurs liés à l'utilisation d'eau chaude sanitaire et atteignent une récupération de chaleur allant jusqu'à 90%.



| Type                           | Avantages  | Inconvénients   | Prix moyen pour une maison individuelle |
|--------------------------------|--|---|---|
| VMC simple flux autoréglables  | <ul style="list-style-type: none"> <li>débit d'air entrant constant</li> <li>avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ne prend pas en compte l'humidité intérieure</li> </ul>  | Environ 400€                            |
| VMC simple flux hygroréglables | <ul style="list-style-type: none"> <li>débit d'air entrant variable en fonction de l'humidité, donc de l'occupation et des activités</li> <li>économies d'énergie par rapport à la précédente</li> <li>avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>système plus coûteux à l'achat qu'une VMC simple flux autoréglable</li> <li>conçue pour réagir à l'humidité, pas d'efficacité supplémentaire pour les polluants chimiques</li> </ul> | Environ 700€                            |
| VMC double flux                | <ul style="list-style-type: none"> <li>économies d'énergie par récupération de calories</li> <li>filtration de l'air entrant</li> <li>sensation de courant d'air froid supprimée</li> <li>isolation acoustique du dehors</li> <li>préchauffage ou rafraîchissement de l'air entrant</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>système le plus coûteux à l'achat</li> <li>bruit des bouches d'insufflation, en particulier dans les chambres, en cas de mauvaise conception</li> </ul>                              | Environ 2000€                           |

Source Ademe Dossier L'habitat individuel : La ventilation

L'étude thermique du groupe Eco-Logis étudiait les possibilités de Ventilation double flux et de ventilation simple flux hygroréglable de type B. La solution retenue est cette deuxième option qui limite la consommation électrique

puisque avec la ventilation double flux l'air doit être *pulsé* du récupérateur vers les pièces à vivre. Cet argument défendu par le groupe est juste mais est à mettre en balance la limitation de perte d'énergie et donc les économies de chauffage possible.

L'étude thermique considère un taux de renouvellement de l'air de 0,3 vol/h pour une énergie électrique consommée de 0,45 Wh/m<sup>3</sup> pour les systèmes double flux et de 0.21 vol/h pour une énergie consommée de 0,25 Wh/m<sup>3</sup>.

La déperdition supplémentaire de la VMC double flux serait donc de  $0.3/0.21$

## Annexe 14 : La Pompe à chaleur

Les pompes à chaleur, ou PAC, sont des systèmes thermodynamique (la thermodynamique étant la science de la chaleur et des machines thermiques) permettant d'extraire les calories, donc la chaleur, d'un milieu pour les réinjecter dans un second qui est dans le cas de la construction le volume à chauffer. Le grand avantage des pompes à chaleur d'un point de vue énergétique est la valeur de leur coefficient de performance (COP) est supérieur à 1 contrairement aux machines thermiques telles que les radiateurs électriques ou les chaudières quelle qu'elle soit qui ont des rendements inférieur à 1. En effet les systèmes classiques de chauffage utilisent de l'électricité ou une combustion pour réchauffer un milieu alors que les PAC bien que fonctionnant grâce à de l'électricité, utilisent la chaleur présente dans un second milieu (source froide) comme source de chaleur.

Dans le cadre de ce dossier nous parlerons de PAC en tant que système de chauffage et/ou de production d'eau chaude sanitaire. Cependant les appareils tels que les climatiseurs et les réfrigérateurs sont également des PAC qui visent quant à eux à refroidir le milieu dont on souhaite contrôler la température. Il s'agit de machine ditherme qui donc est en interaction avec une source froide dont elle prélève les calories par le transfert thermique  $Q_{froid}$ , compté positivement puisqu'il s'agit d'une entrée dans le système, et une source chaude qui est réchauffé par le transfert thermique  $Q_{chaud}$ , compté négativement en tant que sortie du système (les conventions de signe sont inversées pour les appareils visant à refroidir un système). Le dispositif fourni un travail  $W$  au système par le biais du compresseur.

Le coefficient de performance est calculé comme l'énergie utile divisé par l'énergie nécessaire. L'énergie utile est celle chauffant les pièces à vivre de l'habitation et l'énergie dépensée pour cela est le travail exercé par la pompe à chaleur.

$$COP = \frac{-Q_{chaud}}{W}$$

Les règles de thermodynamiques indiquent que la limite théorique de ce coefficient (inégalité de Cassius). Les limites supplémentaires sont des limites techniques dues à la fabrication de la pompe à chaleur.

$$COP = \frac{-Q_{chaud}}{W} \leq \frac{T_{chaud}}{T_{chaud} - T_{froid}}$$

Le rendement optimal théorique est donc inversement proportionnel à l'écart de température entre la source chaude et la source froide.

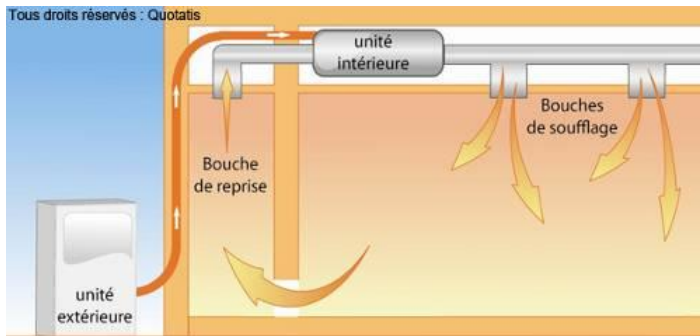
Les PAC ont généralement des COP compris entre 2 et 5, ces coefficient varie d'une machine à une autre mais également pour chaque machine, selon les températures  $T_{chaud}$  et  $T_{froid}$ .

Les pompes à chaleur peuvent puiser leur énergie dans trois milieux ; dans l'air ambiant, on parle alors de PAC *aérothermiques*, dans le sol (*géothermie*), ou dans l'eau (*hydrothermie*). Cependant dans ces deux derniers cas on retrouve généralement le terme générique PAC *géothermiques*.

Les pompes à chaleur aérothermiques sont les modèles le plus souvent installé, ils sont ceux demandant les investissements les moins lourds et le moins de travaux.

### 1. Modèle Aérothermique

## Pompe à chaleur air-air



**Elle puise l'énergie (calories) dans l'air extérieur et la restitue en propulsant de l'air chauffé grâce au compresseur dans le volume habitable.** Moins chère que les autres modèles, elle est également plus facile à installer, puisqu'elle ne nécessite ni de forage ni de réseau de liquide calorifique. La source froide étant l'air extérieur (ou intérieur dans certain cas) elle ne nécessite pas de terrain. Elle peut facilement s'installer en complément d'une installation existante ou seule, dans une habitation avec du terrain ou dans un appartement et qu'il s'agisse de construction neuve ou de rénovation. Les modèles réversibles peuvent chauffer et climatiser.

**Cependant ces systèmes ne sont pas autonomes dans les régions les plus froides.** En dessous de certain seuil de température (variable, selon les machines, de + 3 à -20 °C), le système perd en efficacité. Dans ce cas, une résistance électrique prend le relais de la pompe à chaleur air/air. Les appareils actuel ont des températures de fonctionnement pouvant aller jusqu'à un air extérieur de -25°C mais les coefficients de performances deviennent généralement très bas dès des températures de -5°C. Les installations de moindre qualité être bruyantes. **La pompe à chaleur air/air est le seul système qui ne bénéficie pas de crédit d'impôt, mais elle est également la solution la moins onéreuse.**

### c. Pompe à chaleur air-eau

Tout comme la PAC air/air la source froide de la PAC air/eau est l'air extérieur qui permet cette fois ci de chauffer un réseau d'eau, comme le ferait une chaudière classique. Pour cette raison la PAC air/eau peut facilement s'adapter à un système existant avec des radiateurs à eau en remplaçant une chaudière par exemple. Généralement les systèmes existant nécessitent des PAC haute température, c'est-à-dire supérieur à 65°C. De plus elles peuvent également être une source d'eau chaude sanitaire.

En construction neuve les PAC sont compatible avec radiateurs basse température et/ou des planchers chauffants. Ces systèmes ne peuvent pas climatiser l'habitation mais la rafraichir, en faisant circuler de l'eau froide dans les conduites de chauffage.

Les pompes à chaleur air/eau ont les mêmes avantages que les pompes air/air à l'exception qu'elles peuvent bénéficier de crédit d'impôt.

## 2. Modèle géothermique

**Ces PAC ont généralement de meilleure performance au point qu'elle peut fonctionner en autonomie sans chauffage d'appoint,** et de produire de l'eau chaude sanitaire et dans certains cas de rafraichir le logement (mais pas de climatiser). Ces performances sont possibles car la température du sol et de l'eau ont des températures plus constantes que l'air et bien supérieur en hiver. L'écart de température est plus faible, le COP est donc plus élevé.

Tout comme les PAC air/eau les dispositifs géothermique ou hydrothermique bénéficie de crédit d'impôt pour faciliter l'installation de tel système.

#### d. Pompe à chaleur sol-eau et sol-sol



Les pompes à chaleur sol/eau et sol/sol utilisent pour fonctionner, un réseau de tubes inaltérables dans lesquels circule le fluide frigorigène ou de l'eau glycolée. Ainsi les calories sont puisées du sol puis restituées pour chauffer la maison par le biais d'un compresseur généralement dans un circuit de plancher chauffant ou dans des radiateurs basse température. Le réseau de tubes est placé dans la terre soit horizontalement soit verticalement, et nécessite ; soit un terrain assez vaste, soit des forages profonds qui entraîne des surcoûts importants. Les calculs indiquent généralement que la surface des capteurs doit être d'1,5 à 2 fois supérieures à la surface à chauffer.

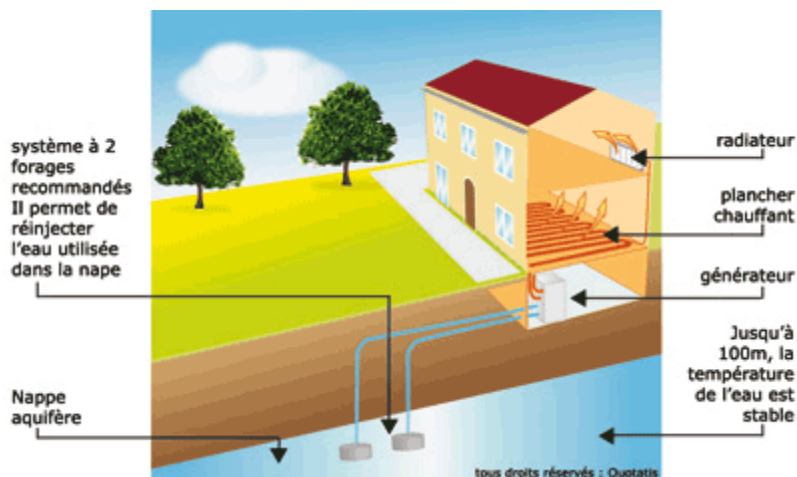
- **Les pompes à chaleur à capteurs horizontaux** : de longs tubes en polyéthylène sont disposés en serpentins dans le jardin, et enterrés à faible profondeur (entre 0,6 m et 1,2 m). C'est la solution la plus simple, recommandée lorsque la configuration des terrains s'y prête. Ces PAC sont moins sensibles aux variations de température extérieures que les PAC aérothermiques puisque la température du sol est plus constante, mais sont tout de même sensibles à un gel persistant.
- **Les pompes à chaleur à capteurs verticaux** aussi appelées sondes géothermiques : les sondes sont installées jusqu'à 100 m en profondeur, après forage réalisé par un entreprise spécialisée et si le sous-sol le permet. Elles sont utilisées lorsque la superficie du jardin est insuffisante. Les sondes verticales sont plus chères et plus performantes que les capteurs horizontaux la température étant supérieur en profondeur et moins influencé par la température atmosphérique.
- **Les pompes à chaleur à capteurs elliptiques**, mélange des deux techniques précédentes. Ses nouveaux capteurs se présentent sous forme d'une spirale de 40 cm de diamètre sur 3 mètres de long. Ils sont disposés dans des trous de 5 mètres de profondeur réalisables avec des engins de chantier standard. Rapides à mettre en œuvre, ils demandent moins de surface que les capteurs horizontaux et des forages moins profonds que les capteurs verticaux.

**Ces pompes à chaleur sont compatibles uniquement avec radiateurs basse température et/ou plancher chauffant.** Elle peut donc nécessiter un changement de l'ensemble du système de chauffage dans les constructions existantes, c'est pourquoi ces solutions sont privilégiées dans le cas de constructions neuves.

Les capteurs en place, un fluide va circuler en leur sein pour capter les calories et les transporter jusqu'à la pompe à chaleur sol. Un autre fluide (parfois le même) circule entre la pompe à chaleur sol et les émetteurs de chaleur situé dans la maison.

- **Sol/sol ou "à détente directe"** : le fluide frigorigène de la pompe à chaleur circule directement des capteurs géothermiques jusqu'au circuit de chauffage, généralement un plancher chauffant :
- Installation délicate car ne tolère pas les fuites (liquide très émetteur de gaz à effet de serre).
- Peu adapté à la fonction climatisation.
- **Sol/eau ou "procédé mixte"** : le liquide frigorigène de la pompe à chaleur sol eau circule dans le capteur géothermique. La PAC transmet ensuite la chaleur à de l'eau "ordinaire" dans le circuit de chauffage (plancher ou radiateurs).

#### e. Pompe à chaleur eau-eau



Les PAC eau/eau puisent les calories nécessaires dans un volume d'eau donné et sont ensuite redistribués par un réseau d'eau dans le volume chauffé.

Généralement le captage calorifique se fait avec un circuit d'eau glycolée (eau avec antigel pour augmenter le pouvoir calorifique de l'eau) entre les capteurs géothermiques et la PAC. Une eau pure est utilisée dans le circuit de chauffage qui peut être un plancher chauffant mais aussi des radiateurs basse ou haute température.

Bien que ce système soit le plus efficace il présente un aspect limitant puisqu'il nécessite d'avoir un point d'eau ou une nappe à proximité, et de creuser deux forages (un pour capter l'eau, l'autre pour la rejeter). Cependant un puits existant peut servir de forage. Les installations les plus fréquentes sont les pompes à chaleur qui puisent l'eau dans une nappe phréatique, la température de l'eau y étant assez élevée (entre 7 et 12 °C) et surtout constante. Cependant d'autres configurations sont possibles notamment le captage sur des lacs ou des cours d'eau. A titre d'exemple une partie du chauffage urbain de la ville de Zurich est ainsi assurée par des pompes à chaleur alimentées par l'eau d'un lac à 4 °C. Les systèmes avec deux forages sont conseillés car un seul forage oblige à faire une boucle avec du liquide frigorigène dans la nappe phréatique, avec un risque de fuite préjudiciable à l'environnement. Un risque de tarir la source de calories existe également. Un système à deux forages est donc souvent préconisé : un de captage, et un second pour rejeter l'eau dans son milieu d'origine, ce qui évite de tarir la source de calories.

#### f. Avantages de la pompe à chaleur eau : rendement constant

- Encore mieux qu'une pompe à chaleur géothermique, la pompe à chaleur eau fonctionne et chauffe de la même manière, même quand il fait froid. Le COP est donc constant.

- En effet, la chaleur de l'eau de la nappe est relativement constante.
- Economies d'énergie supérieures aux pompes à chaleur air si la nappe d'eau n'est pas trop profonde.
- **Contrairement au PAC sol/sol ou sol/eau les dispositifs eau/eau sont** compatibles avec radiateurs basse température des planchers chauffants mais aussi, avec des PAC haute température (eau à plus de 65 °C), avec les radiateurs existants d'un chauffage central classique.
- Pour des besoins spécifiques, la pompe à chaleur fluide/eau peut être installée en extérieur et intégrée en sol.
- Un puits existant ou un forage vertical permet d'atteindre la nappe. Il ne doit pas être trop profond, l'électricité nécessaire pour relever l'eau jusqu'à la surface réduirait l'intérêt de recourir à une PAC.

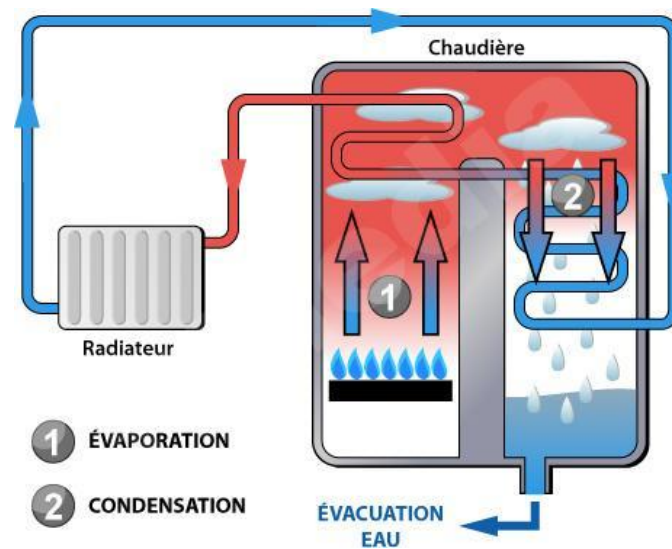
**g. Inconvénients de ce type de pompe à chaleur**

- Pré requis : avoir un point d'eau ou une nappe à proximité ayant un débit suffisant.
- Onéreux car il faut faire un voire deux forage(s) plus ou moins profond(s), ou avoir un puits.
- Réglementé : il faut faire des démarches administratives pour modifier les sous-sols et le chantier doit être réalisé par une entreprise agréée.
- Les nappes phréatiques trop profondes peuvent nuire au rendement du système puisque le pompage peut alors devenir très énergivore.

|   |                      | Aérothermie   |   | Géothermie  |  |
|---|----------------------|---|---|---|--|
|   |                      | Air/Air   | Air/Eau   | Sol/Sol   | Eau/Eau  |
| <b>Investissement initial</b>   |                      | 5000 à 8000 €<br>(selon le nombre de pièces)  | 7000 à 15 000 €   | 9000 à 15000 €  | Capteurs horizontaux :<br>10000 à 18000 € ttc (avec option rafraîchissement)   |
|   |                      |   |   |   | Capteurs verticaux : 15000 à 20000 € ttc   |
| <b>Eligibilité à un crédit d'impôt</b>  |                      | Non   | Oui<br>22% si COP>3 pour une température extérieure <-5°C   | Oui<br>36% si COP>3 pour une température extérieure <-5°C   | Oui<br>36% si COP>3 pour une température extérieure <-5°C  |
| <b>COP annoncé</b>  |                      | <4  | <4  | <5  | <6   |
| <b>Performance</b>  | Autonomie            | Possible sans chauffage d'appoint pour les systèmes très performants et si climat pas trop rude                             |   | Performant. Chauffage d'appoint non nécessaire. Ok pour climat froid.                                 |  |
|   | Compatible           | Non   | Oui   | non   | oui  |
|   | Eau chaude sanitaire | Non   | Oui   | Oui   | Oui  |
|   | Rafraîchissement     | Climatisation pour les systèmes réversibles   | Oui   | Oui sauf en cas de plancher chauffant   | Oui  |
| <b>Avantages</b>  |                      | -Système simple, coût limité<br>-Couplage possible avec une VMC   | -Système simple, coût limité<br>-Peu de fluide frigorigène confiné dans la PAC<br>-Adaptation possible à un réseau de chauffage central                 | -Capteurs adaptables à la taille du jardin (horizontaux ou verticaux)<br>-Adaptée au climat rigoureux | -Peu de fluide frigorigène confiné dans la PAC<br>-Adaptée au climat rigoureux<br>-Adaptation possible à un chauffage existant |
| <b>Inconvénients</b>  |                      | -Nécessite des équipements très performants dans les climats rigoureux<br>-Attention au niveau de bruit émis par l'appareil | -Pas de production d'eau chaude sanitaire<br>-N'assure pas la totalité du chauffage<br>-Nécessite le passage d'un réseau de gaine de soufflage de l'air | -Système de capteurs plus coûteux à installer que pour la PAC aérothermique                           | -Système le plus coûteux<br>-Démarches et autorisations à envisager  |
| Ces chiffres sont donnés pour une habitation récente (années 80) correctement isolée avec une surface au sol de 100 m <sup>2</sup> et une hauteur sous plafond de 2,5 m. Ils peuvent varier très significativement en fonction de la qualité de votre isolation et de vos habitudes de consommation. La consommation annuelle de chauffage est estimée sur une base de 15 000 kWh, à partir des critères énoncés ci-dessus. |                      |   |   |   |  |

## Annexe 15 : Chaudière à condensation

### Fonctionnement général



Les chaudières à condensation ont un fonctionnement très proche des chaudières classiques, elle fonctionne par combustion de bois, de fioul et le plus souvent de gaz qui chauffe l'eau réinjecté dans le système de chauffage. A la différence des chaudières classiquement utilisées, les chaudières à condensation récupère une partie de la chaleur qui est habituellement perdu avec la sortie des gaz d'échappement. La chaudière à condensation (CAC) va avoir pour objectif de récupérer la chaleur latente contenue dans ces fumées pour finalement augmenter le rendement global du système.

Les chaudières ne produisent que de la vapeur d'eau issue de la réaction chimique de combustion et du  $\text{CO}_2$ . Lors du passage de la vapeur d'eau de l'état gazeux à l'état liquide les molécules d'eau libère la chaleur latente de liquéfaction. Les CAC récupèrent une partie de cette énergie en la transférant au circuit de chauffage au sein de l'échangeur condensateur. L'échangeur condensateur, qui ne fait pas partie des chaudières classique se situe au niveau de l'entré d'eau dans la chaudière lorsque celle-ci est à basse température après avoir chauffée dans l'habitation. L'eau est donc préchauffée par la transmission des calories issue de la condensation des vapeurs d'eau. L'eau est ensuite amener à la température nécessaire au chauffage du logement.

### Rendement

Ces dispositifs ont des rendements pouvant atteindre 115% puisque la chaleur latente n'est habituellement pas comptée dans l'énergie consommée par la chaudière.

Deux valeurs existent pour les rendements des chaudières à condensation :

Le rendement PCI (pouvoir calorifique inférieur) qui n'intègre pas la chaleur latente. Elle permet de comparer le fonctionnement de la CAC aux chaudières classiques qui laisse s'échapper des fumées pouvant atteindre  $300^\circ\text{C}$ . Les rendements PCI sont supérieurs à 100% grâce à cette chaleur latente, ils ont généralement des rendements entre 105 et 110%.

Le rendement PCS (pouvoir calorifique supérieur) qui en plus de l'énergie nécessaire à la combustion compte la chaleur latente de liquéfaction dans l'énergie utilisée. Les rendements PCS sont donc inférieurs au rendement PCI et inférieur à 100%. Ces rendements sont plus représentatifs de l'efficacité réelle de la CAC.

Le pouvoir Calorifique Inférieur est l'énergie qu'un mètre cube de gaz peut fournir par combustion en chaleur. Le Pouvoir calorifique Supérieur pour un gaz est cette quantité d'énergie à laquelle s'ajoute la chaleur latente de liquéfaction. Cette chaleur est l'énergie que peut libérer la liquéfaction de la vapeur d'eau faisant partie des gaz d'échappement.

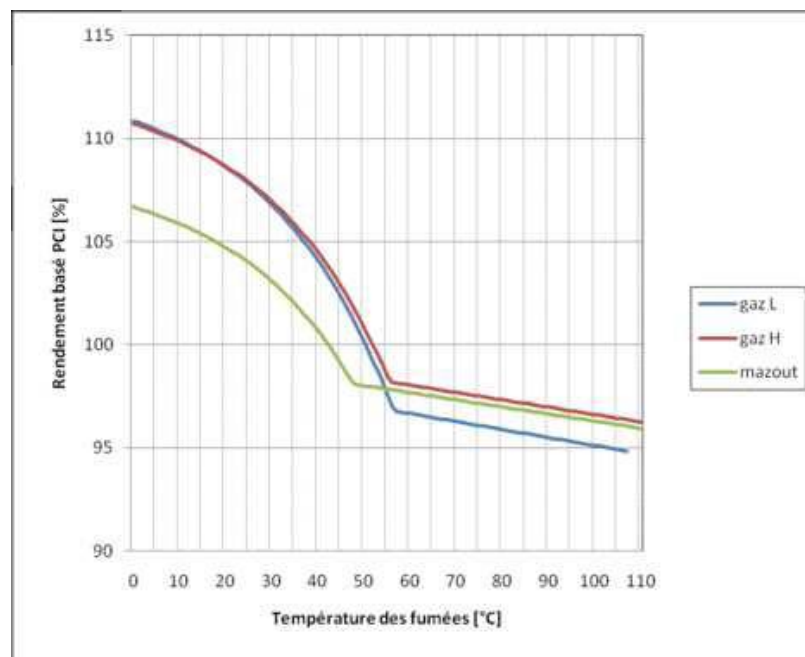
- Pour le gaz naturel (type L) : PCS = 9,79 kWh/m<sup>3</sup> et PCI = 8.83 kWh/m<sup>3</sup>, PCS = PCI + 10.8 %
- Pour le gaz naturel (type H) : PCS = 10.94 kWh/m<sup>3</sup> et PCI = 9.88 kWh/m<sup>3</sup>, PCS = PCI + 10.7 %

Ce sont les 11% supplémentaire entre PCS et PCI que la CAC tente de récupérer et qui permet d'atteindre des rendements supérieurs à 100%.

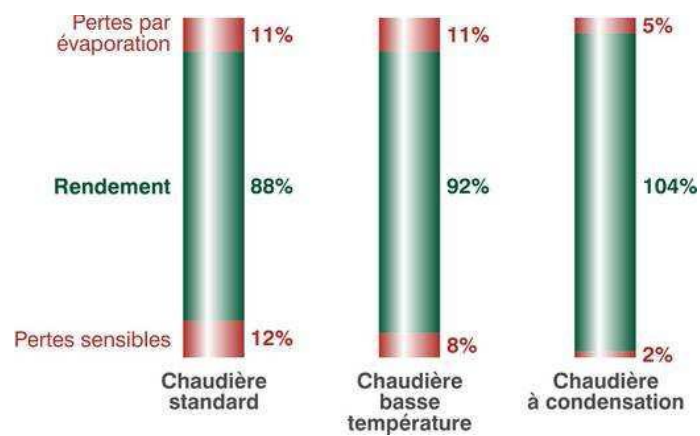
Les chaudières à condensation peuvent permettre aux propriétaires de bénéficier d'un crédit d'impôt de 13% si le logement a plus de deux ans.

L'ADEME considère que ces systèmes permettent un gain de consommation énergétique de l'ordre de 10 à 15%.

Les chaudières à condensation ont l'inconvénient de voir leur rendement se dégrader avec des systèmes de chauffages classiques, à haute température (70°C, 90°C). Lorsque l'eau de retour des systèmes est de 70°C, les vapeurs d'eau ne se condenseront pas (la condensation s'effectuant autour de 55°C). Dans la pratique plus la température de l'eau dans le circuit de retour est faible plus l'énergie récupérée par la condensation est importante. Les CAC sont donc plus efficaces avec des radiateurs basse température qui ont une température de retour avoisinant 35°C.



S'ajoute à ces gains ceux de la « chaleur sensible », le passage des fumées dans l'échangeur fait diminuer leur température et réchauffe l'enceinte du condensateur. Les pertes de chaleur sensibles sont de l'ordre de 12% du rendement avec une chaudière au gaz classique et de 8% avec une chaudière basse température, elles peuvent être abaissées à 2% avec une CAC.



Sources : Dossier ADEME Chaudière à Condensation

## Annexe 16 : Conditions d'exonérations fiscales pour des installations énergétiques performantes

| NATURE DE LA DEPENSE   | Taux du crédit d'impôt | Cout de la main d'œuvre éligible | Ancienneté du logement |
|--|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| <b>Economies d'énergie</b>   |                        |                                  |                        |
| Chaudières à condensation  | 13%                    | Non                              | + de 2 ans             |
| Appareils de régulation du chauffage, matériaux de calorifugeage   | 22%                    | Non                              | + de 2 ans             |
| <b>Isolation thermique</b>   |                        |                                  |                        |
| Matériaux d'isolation thermique des parois vitrées (fenêtres, portes-fenêtres...) ; volets isolants ; portes d'entrée donnant sur l'extérieur  | 13%                    | Non                              | + de 2 ans             |
| Matériaux d'isolation des parois opaques (murs, toitures...) y compris leur pose <sup>1</sup>  | 22%                    | Oui                              | + de 2 ans             |
| <b>Equipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable</b>   |                        |                                  |                        |
| Equipements de raccordement à un réseau de chaleur   | 22%                    | Non                              | Tous logements         |
| Appareils de chauffage au bois ou autres biomasses remplaçant un appareil équivalent   | 36%                    | Non                              | Tous logements         |
| Appareils de chauffage au bois ou autres biomasses ne remplaçant pas un appareil équivalent  | 22%                    | Non                              | Tous logements         |
| Pompes à chaleur autres que air/air et autres que géothermiques  | 22%                    | Non                              | Tous logements         |
| Pompes à chaleur géothermiques   | 36%                    | Oui <sup>2</sup>                 | Tous logements         |
| Pompes à chaleur (autres que air/air) thermodynamiques dédiées à la production d'eau chaude sanitaire  | 36%                    | Non                              | Tous logements         |
| Equipements de production d'électricité utilisant l'énergie solaire  | 22% <sup>3</sup>       | Non                              | Tous logements         |
| Autres équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable (chauffe-eaux solaires, équipements utilisant les énergies éolienne, hydraulique...)  | 45%                    | Non                              | Tous logements         |
| <b>Autres dépenses</b>   |                        |                                  |                        |
| Equipements de récupération et de traitement des eaux pluviales  | 22%                    | Non                              | Tous logements         |
| Diagnostic de performance énergétique <sup>4</sup>   | 45%                    | Oui                              | + de 2 ans             |
| <p><sup>1</sup> Dépenses retenues dans la limite d'un plafond de 150 € TTC par m<sup>2</sup> lorsque la paroi est isolée par l'extérieur et de 100 € TTC par m<sup>2</sup> lorsque la paroi est isolée par l'intérieur (sauf mesure transitoire : dépenses payées en 2011 mais pour lesquelles un devis a été accepté et un acompte versé avant le 01.01.2011).</p> <p><sup>2</sup> Seul le coût des travaux de pose de l'échangeur de chaleur souterrain ouvre droit au crédit d'impôt.</p> <p><sup>3</sup> Mesure transitoire : taux de 50 % applicable aux dépenses payées en 2011 pour lesquelles le contribuable peut justifier d'un engagement pris avant le 29.09.2010.</p> <p><sup>4</sup> Pour un même logement, coût d'un seul diagnostic effectué par période de 5 ans décomptée à partir du 01.01.2009.</p> <p><a href="http://www.impots.gouv.fr/portal/dgi/public/popup.jsessionid=5SRZKBFUBFFCNQFIEIQCFFA?espld=1&amp;typePage=cpr02&amp;docOid=documentstandard_6418">http://www.impots.gouv.fr/portal/dgi/public/popup.jsessionid=5SRZKBFUBFFCNQFIEIQCFFA?espld=1&amp;typePage=cpr02&amp;docOid=documentstandard_6418</a></p> |                        |                                  |                        |

## Annexe 17 : Calcul de déperdition des différents éléments constituant l'enveloppe du projet Eco-Logis<sup>23</sup>

|                                   | Eco-Logis |                     | RT2005                | Eco-Logis             | RT2005                   |              | Eco-Logis                        | RT2005         |
|-----------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|----------------------------------|----------------|
| SHON                              |           | 1287,6              |                       |                       |                          |              |                                  |                |
| SHAB                              |           | 1051,3              |                       |                       |                          |              |                                  |                |
| Version détaillée                 |           |                     |                       |                       |                          |              |                                  |                |
|                                   | U ou psi  | Surface ou linéaire | U ou psi de Référence | Déperdition Du projet | Déperdition de référence | % de gain    | Proportion dans les déperditions | Idem référence |
| Mur extérieur ossature bois       | 0,15      | 786,7               | 0,36                  | 118,005               | 283,212                  | 58,33333333  | 0,146929186                      | 0,23921735     |
| Mur extérieur béton               | 0,31      | 52,6                | 0,36                  | 16,306                | 18,936                   | 13,88888889  | 0,020302761                      | 0,01599445     |
| Mur extérieur béton contre garage | 0,45      | 99,9                | 0,36                  | 44,955                | 35,964                   | -25          | 0,055973912                      | 0,03037729     |
| Mur extérieur béton contre sol    | 0,45      | 36,7                | 0,36                  | 16,515                | 13,212                   | -25          | 0,020562989                      | 0,01115962     |
| Toiture Terrasse                  | 0,13      | 383,1               | 0,27                  | 49,803                | 103,437                  | 51,85185185  | 0,062010205                      | 0,08736891     |
| Plancher béton sur terre plein    | 0,31      | 128,3               | 0,27                  | 39,773                | 34,641                   | -14,81481481 | 0,049521753                      | 0,02925981     |
| Plancher bas sur garage           | 0,18      | 179,4               | 0,27                  | 32,292                | 48,438                   | 33,33333333  | 0,040207087                      | 0,04091356     |
| Plancher béton contre air         | 0,19      | 71,9                | 0,27                  | 13,661                | 19,413                   | 29,62962963  | 0,017009445                      | 0,01639735     |
| Portes                            | 0,7       | 38                  | 1                     | 26,6                  | 38                       | 30           | 0,033119922                      | 0,03209701     |
| Vitrage Nord                      | 1,48      | 69,2                | 1,8                   | 102,416               | 80,42445                 | -27,34435859 | 0,127519168                      | 0,06793117     |
| Sud                               | 1,48      | 166,7               | 1,8                   | 246,716               | 80,42445                 | -206,7674072 | 0,307188517                      | 0,06793117     |
| Est                               | 1,48      | 13,7                | 1,8                   | 20,276                | 80,42445                 | 74,78876138  | 0,025245847                      | 0,06793117     |
| Ouest                             | 1,48      | 13,6                | 1,8                   | 20,128                | 80,42445                 | 74,97278502  | 0,025061571                      | 0,06793117     |
| Pont thermique L8                 |           |                     |                       |                       |                          |              | 0                                | 0              |
| Pont thermique 1                  | 0,23      | 35,7                | 0,4                   | 8,211                 | 14,28                    | 42,5         | 0,010223597                      | 0,01206172     |

<sup>23</sup> Etude thermique : Logement collectif EcoLogis Etude thermique et énergétique Appel à projets « Bâtiments Economes en Energie », Solares Bauen Juin 2007

|                             |             |       |      |         |          |              |             |            |  |
|-----------------------------|-------------|-------|------|---------|----------|--------------|-------------|------------|--|
| Pont thermique 2            | 0,11        | 29,3  | 0,4  | 3,223   | 11,72    | 72,5         | 0,004012989 | 0,00989939 |  |
| Pont thermique 3            | 0,36        | 36,6  | 0,4  | 13,176  | 14,64    | 10           | 0,016405567 | 0,0123658  |  |
| Pont thermique L9           |             |       |      |         |          |              | 0           | 0          |  |
| Pont thermique 4            | 0,12        | 201,8 | 0,6  | 24,216  | 121,08   | 80           | 0,03015158  | 0,10227122 |  |
| Pont thermique 5            | 0,07        | 40,2  | 0,6  | 2,814   | 24,12    | 88,33333333  | 0,003503739 | 0,02037316 |  |
| Pont thermique L10          |             |       |      |         |          |              | 0           | 0          |  |
| Pont thermique 6            | 0,03        | 135,2 | 0,6  | 4,056   | 81,12    | 95           | 0,005050165 | 0,06851868 |  |
| Pont thermique 7            |             |       | 0,6  | 0       |          |              | 0           | 0          |  |
| Autre                       |             |       |      |         |          |              | 0           | 0          |  |
| Pont thermique 8            | 0,11        | 15    |      | 1,65    |          |              | 0,002054431 | 0          |  |
| Pont thermique 9            | 0,03        | 5     |      | 0,15    |          |              | 0,000186766 | 0          |  |
| Pont thermique 10           | 0,03        | 33    |      | 0,99    |          |              | 0,001232659 | 0          |  |
| Pont thermique 11           | 0,73        | 27,2  |      | 19,856  |          |              | 0,024722901 | 0          |  |
| Pont thermique 12           | 0,07        | 17,5  |      | 1,225   |          |              | 0,00152526  | 0          |  |
| Pont thermique 13           | 0,03        | 15,4  |      | 0,462   |          |              | 0,000575241 | 0          |  |
| Pont thermique 14           | 0,07        | 60    |      | 4,2     |          |              | 0,005229461 | 0          |  |
| Pont thermique 15           | 0,09        | 20    |      | 1,8     |          |              | 0,002241198 | 0          |  |
| Version simplifiée          |             |       |      |         |          |              |             |            |  |
| Mur extérieur ossature bois | 0,15        | 786,7 | 0,36 | 118,005 | 283,212  | 58,33333333  | 0,15196216  | 0,24715013 |  |
| Mur extérieur béton         | 0,411078224 | 189,2 | 0,36 | 77,776  | 68,112   | -14,18839558 | 0,100156849 | 0,05943918 |  |
| Toiture Terrasse            | 0,13        | 383,1 | 0,27 | 49,803  | 103,437  | 51,85185185  | 0,064134329 | 0,09026619 |  |
| vitrage                     | 1,48        | 263,2 | 1,8  | 389,536 | 321,6978 | 44,44444444  | 0,501629017 | 0,28073546 |  |
| Plancher                    | 0,225832455 | 379,6 | 0,27 | 85,726  | 102,492  | 16,35834992  | 0,110394544 | 0,08944152 |  |

|                                   |                 |        |          |             |                 |                 |             |                |
|-----------------------------------|-----------------|--------|----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|
| ponts thermiques linéiques        | 0,11632<br>4144 | 478,8  | 0,557561 | 55,696      | 266,96          | 79,1369493<br>6 | 0,071723101 | 0,232967<br>52 |
| Mur extérieur total               |                 |        |          | 195,781     | 351,324         | 44,2733772<br>8 | 0,243768848 | 0,296748<br>71 |
|                                   |                 |        |          | 776,542     | 1145,9108       |                 |             |                |
| Surface d'enveloppe extérieure AT |                 | 1776,6 |          |             |                 |                 |             |                |
| Déperditions totales HT           |                 |        |          | 803,142     | 1183,9108       | 32,1619500<br>4 |             |                |
| Ubat                              |                 |        |          | 0,452066869 | 0,66639130<br>9 | 32,1619500<br>4 |             |                |
| DJU Strasbourg                    | 2871            |        |          |             |                 |                 |             |                |

## Annexe 18 : Calcul de déperdition des différents éléments constituant l'enveloppe du projet Making Hof<sup>24</sup>

|                                   | Making Hof |        | RT200 5 |             |                |              |  |                                 |            |
|-----------------------------------|------------|--------|---------|-------------|----------------|--------------|--|---------------------------------|------------|
| SHON                              |            | 997    |         |             |                |              |  |                                 |            |
| SHAB                              |            | 833,03 |         |             |                |              |  |                                 |            |
|                                   | U,psi      | S,L    | Uref    | déperdition | ref making-hof | % de gain    |  | Proportion dans les déperdition |            |
| Mur extérieur ossature bois       | 0,151      | 202,14 | 0,36    | 30,52314    | 72,7704        | 58,05555556  |  | 0,06625621                      | 0,07903685 |
| Mur extérieur béton               | 0,313      | 230,04 | 0,36    | 72,00252    | 82,8144        | 13,05555556  |  | 0,156295                        | 0,08994577 |
| Mur extérieur béton contre garage |            |        | 0,36    |             |                |              |  | 0                               | 0          |
| Mur extérieur béton contre sol    |            |        | 0,36    |             |                |              |  | 0                               | 0          |
| Toiture Terrasse                  | 0,173      | 332,35 | 0,27    | 57,49655    | 89,7345        | 35,92592593  |  | 0,12480706                      | 0,09746178 |
| Plancher béton sur terre plein    | 0,165      | 424,89 | 0,27    | 70,10685    | 114,7203       | 38,88888889  |  | 0,15218009                      | 0,12459917 |
| Plancher bas sur garage           |            |        | 0,27    |             |                |              |  | 0                               | 0          |
| Plancher béton contre air         |            |        | 0,27    |             |                |              |  | 0                               | 0          |
| Vitrage Nord                      | 1,3        | 41,86  | 1,8     | 54,418      | 63,726795      | 14,60734845  |  | 0,11812449                      | 0,06921448 |
| Sud                               | 0,7        | 96,33  | 1,8     | 67,431      | 63,726795      | -5,812633446 |  | 0,14637165                      | 0,06921448 |
| Est                               | 0,7        | 8,55   | 1,8     | 5,985       | 63,726795      | 90,60834614  |  | 0,01299157                      | 0,06921448 |
| Ouest                             | 0,7        | 8,94   | 1,8     | 6,258       | 63,726795      | 90,17995492  |  | 0,01358416                      | 0,06921448 |
| Pont thermiq                      |            |        |         |             |                |              |  | 0                               | 0          |

<sup>24</sup> Etude Thermique : Réalisation de 9 logements 15, rue des Ducs à STRASBOURG « Bâtiments économes en énergie Calcul RT 2005 Cabinet d'Ingénierie ALTHERM, décembre 2011

|                             |       |        |      |          |         |             |  |                |                |  |
|-----------------------------|-------|--------|------|----------|---------|-------------|--|----------------|----------------|--|
| ue L8                       |       |        |      |          |         |             |  |                |                |  |
| Pont thermique 1            | 0,02  | 82,75  | 0,4  | 1,655    | 33,1    | 95          |  | 0,003<br>59249 | 0,035<br>95033 |  |
| Pont thermique 2            | 0,32  | 104,65 | 0,4  | 33,488   | 41,86   | 20          |  | 0,072<br>692   | 0,045<br>46468 |  |
| Pont thermique 3            |       |        | 0,4  |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique L9           |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique 4            | 0,05  | 161,1  | 0,6  | 8,055    | 96,66   | 91,66666667 |  | 0,017<br>48489 | 0,104<br>98365 |  |
| Pont thermique 5            |       |        | 0,6  |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique L10          |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique 6            | 0,2   | 139,44 | 0,6  | 27,888   | 83,664  | 66,66666667 |  | 0,060<br>53614 | 0,090<br>86853 |  |
| Pont thermique 7            | 0,05  | 84,14  | 0,6  | 4,207    | 50,484  | 91,66666667 |  | 0,009<br>13208 | 0,054<br>83131 |  |
| Autre                       |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique 8            | 0,17  | 22,5   |      | 3,825    |         |             |  | 0,008<br>30288 | 0              |  |
| Pont thermique 9            | 0,03  | 5      |      | 0,15     |         |             |  | 0,000<br>3256  | 0              |  |
| Pont thermique 10           | 0,07  | 125    |      | 8,75     |         |             |  | 0,018<br>99352 | 0              |  |
| Pont thermique 11           | 0,06  | 140,74 |      | 8,4444   |         |             |  | 0,018<br>33016 | 0              |  |
| Pont thermique 12           |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique 13           |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique 14           |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
| Pont thermique 15           |       |        |      |          |         |             |  | 0              | 0              |  |
|                             |       |        |      |          |         |             |  | 1              | 1              |  |
| Mur extérieur ossature bois | 0,151 | 202,14 | 0,36 | 30,52314 | 72,7704 | 58,05555556 |  | 0,069<br>44747 | 0,079<br>03685 |  |

|                            |             |        |          |       |             |             |             |  |            |            |
|----------------------------|-------------|--------|----------|-------|-------------|-------------|-------------|--|------------|------------|
| Mur extérieur béton        | 0,313       | 230,04 | 0,36     |       | 72,00252    | 82,8144     | 13,05555556 |  | 0,16382302 | 0,08994577 |
| Toiture Terrasse           | 0,173       | 332,35 | 0,27     |       | 57,49655    | 89,7345     | 35,92592593 |  | 0,13081845 | 0,09746178 |
| vitrage                    | 0,861330935 | 155,68 | 1,8      | 141,6 | 134,092     | 254,90718   | 47,39575402 |  | 0,30509149 | 0,27685792 |
| Plancher                   | 0,165       | 424,89 | 0,27     |       | 70,10685    | 114,7203    | 38,88888889 |  | 0,15950991 | 0,12459917 |
| ponts thermiques linéiques | 0,131612712 | 572,08 | 0,534485 |       | 75,293      | 305,768     | 75,3757751  |  | 0,17130965 | 0,3320985  |
| Mur extérieur total        |             |        |          |       | 102,52566   | 155,5848    | 34,10303577 |  |            |            |
|                            |             |        |          |       | 439,51406   | 920,71478   |             |  |            |            |
| AT                         |             | 1345,1 |          |       |             |             |             |  |            |            |
| ht                         |             |        |          |       | 460,68346   | 920,71478   | 49,96458512 |  |            |            |
| Ubat                       |             |        |          |       | 0,34249012  | 0,684495413 | 49,96458512 |  |            |            |
| 2871                       |             |        |          |       | 31742933,13 |             |             |  |            |            |
| Ventilation                |             |        |          |       | 19678982,4  |             |             |  |            |            |
| Apport solaire             |             |        |          |       | 31084625,6  |             |             |  |            |            |
| Apport interne             |             |        |          |       |             |             |             |  |            |            |
| 2,29                       |             |        |          |       | 19076387    |             |             |  |            |            |
|                            |             |        |          |       | 1260902,928 |             |             |  |            |            |
|                            |             |        |          |       | 1264,697019 |             |             |  |            |            |

**Directeur de recherche :**  
**TUMMERS Lidewij**

**CHEVALIER Samy**  
**Projet de Fin d'Etudes**  
**DA5**  
**2011-2012**

## **Habitat groupé et consommation d'énergie : Les initiatives habitantes d'autopromotion permettent-elles des innovations en termes de consommation énergétique ?**

**Résumé :** L'habitat groupé connaît un renouveau en France depuis les années 2000. Les projets d'autopromotion à Strasbourg s'inscrivent dans ce mouvement en s'inspirant de l'exemple des *Baugruppen* Allemand. Un contexte favorable et un fort engouement de ses défenseurs ont permis à ce mouvement de se développer autour de projets pionniers qui font date auprès des réseaux associatifs et des municipalités. De manière consensuelle l'habitat groupé se place au cœur des enjeux du développement durable. Dans ce cadre les projets visent des consommations raisonnées d'énergie et un comportement limitant l'emprunte du logement. Les projets d'Eco-Logis et du Making Hof qui font partis de ces pionniers à Strasbourg auront pour objectif de trouver une adéquation entre leurs objectifs énergétiques et les aspects financiers pouvant limiter ces performances. L'enjeu de ce rapport est d'observer la place de l'habitat groupé par le biais de ces deux exemples, dans les enjeux de réduction de consommation énergétique. Les projets visent des performances élevées pour les logements et mutualise les moyens des futurs habitants pour les atteindre. La conception du logement par ses futurs habitants est-il un facteur de réduction des consommations d'énergie ?

**Mots clés :** Habitat-groupé, Autopromotion, déperdition énergétique, isolation, mutualisation, besoins énergétiques