

# Analyse de 14 opérations en matière d'éco-construction et d'éco-rénovation

## Rhône-Alpes

A

B

C

D

E

F

G



Direction régionale  
de l'Environnement,  
de l'Aménagement  
et du Logement

RHÔNE-ALPES

<b>I.</b>	<b>OBJECTIFS DE L'ETUDE, METHODE, ET FICHE SIGNALÉTIQUE DES OPERATIONS</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>ANALYSE DU PROCESSUS D'ECO-CONSTRUCTION</b>	<b>9</b>
	1. Regards croisés à l'origine des projets	10
	2. Regards croisés sur le déroulement des projets	27
	3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués	34
	4. Ce qu'il faut retenir ...	45
<b>III.</b>	<b>ANALYSE DU PROCESSUS D'ECO-RENOVATION</b>	<b>48</b>
	1. Regards croisés à l'origine des projets	49
	2. Regards croisés sur le déroulement des projets	67
	3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués	73
	4. Ce qu'il faut retenir ...	83
<b>IV.</b>	<b>ANALYSE DES 14 OPERATIONS</b>	<b>86</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>148</b>

# I. Objectifs de l'étude, méthode et fiches signalétiques des opérations

# I. Objectifs de l'étude, méthode et fiches signalétiques des opérations

### ➤ Objectifs

Cette étude permet **d'analyser le processus de travaux de rénovation énergétique et d'éco-construction via des regards croisés** (Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre et usager) sur 14 projets en Rhône-Alpes. La CERA a suivi les démarches engagées, notamment les méthodes utilisées pour « lancer » ces opérations dans les domaines de l'étude des prescriptions, des types de travaux, des montages financiers. Elle a analysé également les difficultés rencontrées et les solutions imaginées en vue de déterminer les « bonnes pratiques » et les conditions de leur reproductibilité.

### ➤ Champ : 14 opérations d'éco-construction et de rénovation énergétique

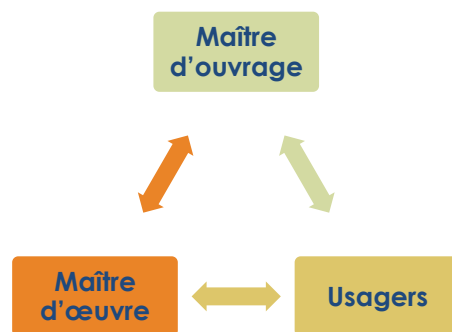


### ➤ Méthode

Pour chaque opération, nous avons réalisé **trois entretiens semi-directifs auprès du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, et de l'usager de chaque opération soit au final 42 entretiens** en face à face. **Nos entretiens sont articulés autour du déroulement du projet** : l'origine du projet, le déroulement du chantier, les retours sur le projet.

Pour chaque opération, la CERA a réalisé des entretiens semi-directifs auprès du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et de l'usager. Cette méthode a permis dans un second temps, de « croiser » les témoignages et données recueillis, de dégager, pour chaque étape du projet, les similitudes et singularités, et d'analyser aussi finement que possible les freins et les leviers.

L'analyse de l'ensemble de ces entretiens permet de faire ressortir les points clés à connaître pour contribuer ensuite à dynamiser les processus d'éco-réhabilitation et d'éco-construction.



## II. Objectifs de l'étude, méthode et fiches signalétiques des opérations

Eco-construction

Fiches signalétiques

### IMMEUBLE DE BUREAUX "HELIANTHE" à LYON (69)

Opération passée



**Situation géographique** : Lyon, Rhône (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : Eiffage Immobilier Centre-Est

**Maîtrise d'œuvre** : AIA – Atelier de la Rize

**Surface** : 9 118 m<sup>2</sup> SHON

### LE "LYCEE GERMAINE TILLON" à SAIN BEL (69)

Opération passée



**Situation géographique** : Sain Bel, Rhône (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : Région Rhône-Alpes

**Mandataire du maître d'ouvrage** : S.E.M SERL

**Maîtrise d'œuvre** : Atelier Arche

**Surface** : 9 630 m<sup>2</sup>

### "LES GENTIANES" au CHEYLAS (38)

Opération passée



**Situation géographique** : Commune du Cheylas, Isère (38)

**Maîtrise d'ouvrage** : OPAC 38

**Maîtrise d'œuvre** : TOTEM

Bureau de contrôle : SOCOTEC

Economiste : ECP Ingénierie

Structure BA : CTG

Structure Bois : 2 BI Ingénierie

Structure fluide HQE: ENERPOL Ingénierie

**Nb de logements** : 45 logements

## II. Objectifs de l'étude, méthode et fiches signalétiques des opérations

Eco-construction

Fiches signalétiques

### “ILOT B – LYON ISLANDS” à CONFLUENCE (69)

*Opération passée*

**Situation géographique** : Lyon Confluence à Lyon 2<sup>ème</sup> (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : Bouwfonds – Marignan / Alliade

**Maîtrise d'œuvre** : le cabinet HTVS et les architectes M Fuksas, V Amantea, C Vergely et Franck Vella

**Nombre de logements (Lyon Islands)** : 303 logements répartis sur 12 résidences

### “LE CARRE NOVA” à ANNECY (74)

*Opération en cours*



**Situation géographique** : Annecy, Haute-Savoie (74)

**Maîtrise d'ouvrage** : PRIAMS

**Maîtrise d'œuvre** : AGI

**Nombre de logements** : 1 immeuble de 36 logements

### “VILLA PASSIVE MINERGIE P” à DOUVAINE (74)

*Opération passée*



**Situation géographique** : Douvaine, Haute-Savoie (74)

**Maîtrise d'ouvrage** : privé

**Maîtrise d'œuvre** : Architecture Concept

Bureau d'étude : Cimes Conseil

BET Structure : Crozet – Nura

**Surface** : 120 m<sup>2</sup> habitable + 25 m<sup>2</sup> annexes + abri couvert 2 véhicules

### “MAISON INDIVIDUELLE” à TASSIN LA DEMI-LUNE (69)

*Opération en cours*

**Situation géographique** : Tassin la Demi-lune (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : privé

**Maîtrise d'œuvre** : cabinet d'Architecture Gallet

**Superficie** : 80 m<sup>2</sup> (× 2 après les travaux)

## II. Objectifs de l'étude, méthode et fiches signalétiques des opérations

Eco-rénovation

Fiches signalétiques

### LE "LYON THIERS" à LYON 6<sup>ÈME</sup> (69)

Opération passée



**Situation géographique** : Lyon, Rhône (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : SOFILO assisté d'un AMO : COTEBA et d'un AMO HQE : OASIIS

Aménageur : SERL

**Maîtrise d'œuvre** : Architecte : Agence JP VIGUIER

BET fluides et Structure: AIA AGIBAT + CERA

BET HQE : SE&ME

BET Economie : SLETEC

BET Acoustique : Sté GENIE ACOUSTIQUE

Bureau de contrôle : SOCOTEC

**Date de livraison** : Juin 2011

**Surface** : 8 000 m<sup>2</sup> utiles

### LE "LYCEE MARCEL GIMOND" à AUBENAS (07)

Opération passée



**Situation géographique** : Aubenas, Ardèche (07)

**Maîtrise d'ouvrage** :

Région Rhône-Alpes

**Maîtrise d'œuvre** :

Agence d'Architecture Charnay

Economiste : SOVEBAT

Bureau de contrôle : SOCOTEC

**Date de livraison** : juillet 2010

**Bâtiment concerné**: Réhabilitation d'un bâtiment ( bloc A) et de la demi-pension.

### LA "DARNAISE" à VENISSIEUX (69)

Opération passée



**Situation géographique** : La Darnaise à Vénissieux (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : Grand Lyon Habitat

**Maîtrise d'œuvre** : Atelier d'Architecture Bernard Paris & associés, Jacques Desbenoit Architecte

Bureau d'études : TESCOLO

Ingénierie générale : BERIM

Ingénierie Structures : RBS

Ingénierie Fluides : Thermibel

Economiste : Claude Baud

**Date de livraison** : 2009

## II. Objectifs de l'étude, méthode et fiches signalétiques des opérations

Eco-rénovation

Fiches signalétiques

### “GRANDE TERRE DES VIGNES” à VENISSIEUX (69)

*Opération en cours*



**Situation géographique** : Les Minguettes à Vénissieux (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : Syndicat des copropriétaires, représenté par le syndic FONCIA JACOBINS

**Maîtrise d'œuvre** : ASUR Architectes

Bureau de contrôle : SOCOTEC

BET Fluide : VINTECH

Conseil énergie : ENERVAL

Animateur du plan de sauvegarde : PACT ARIM

**Nombre de logements**: 301 logements dans le cadre du plan de sauvegarde

### COPROPRIETE “LES SAPINS” à Riorges (42)

*Opération passée*

**Situation géographique** : Riorges à Roanne (42)

**Maîtrise d'ouvrage** : Régie Dugourd et Game

**Nombre de logements** : 34 logements

### “MAISON INDIVIDUELLE” à CALUIRE-ET-CUIRE (69)

*Opération passée*

**Situation géographique** : Caluire-et-Cuire (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : privé

**Maîtrise d'œuvre** : privé

Bureau d'études : HELIASOL

### “MAISON BONORA” à CALUIRE-ET-CUIRE (69)

*Opération en cours*

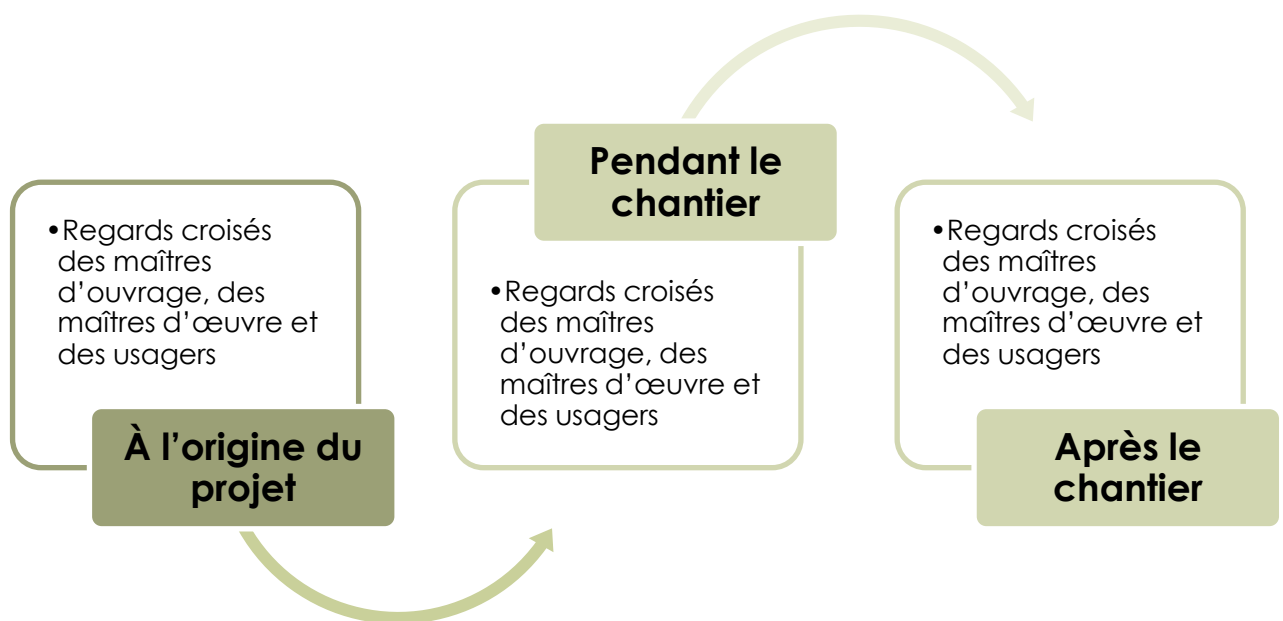
**Situation géographique** : Caluire-et-Cuire (69)

**Maîtrise d'ouvrage** : privé

Bureau d'études : Bastide Bondoux et Eco Ingénierie

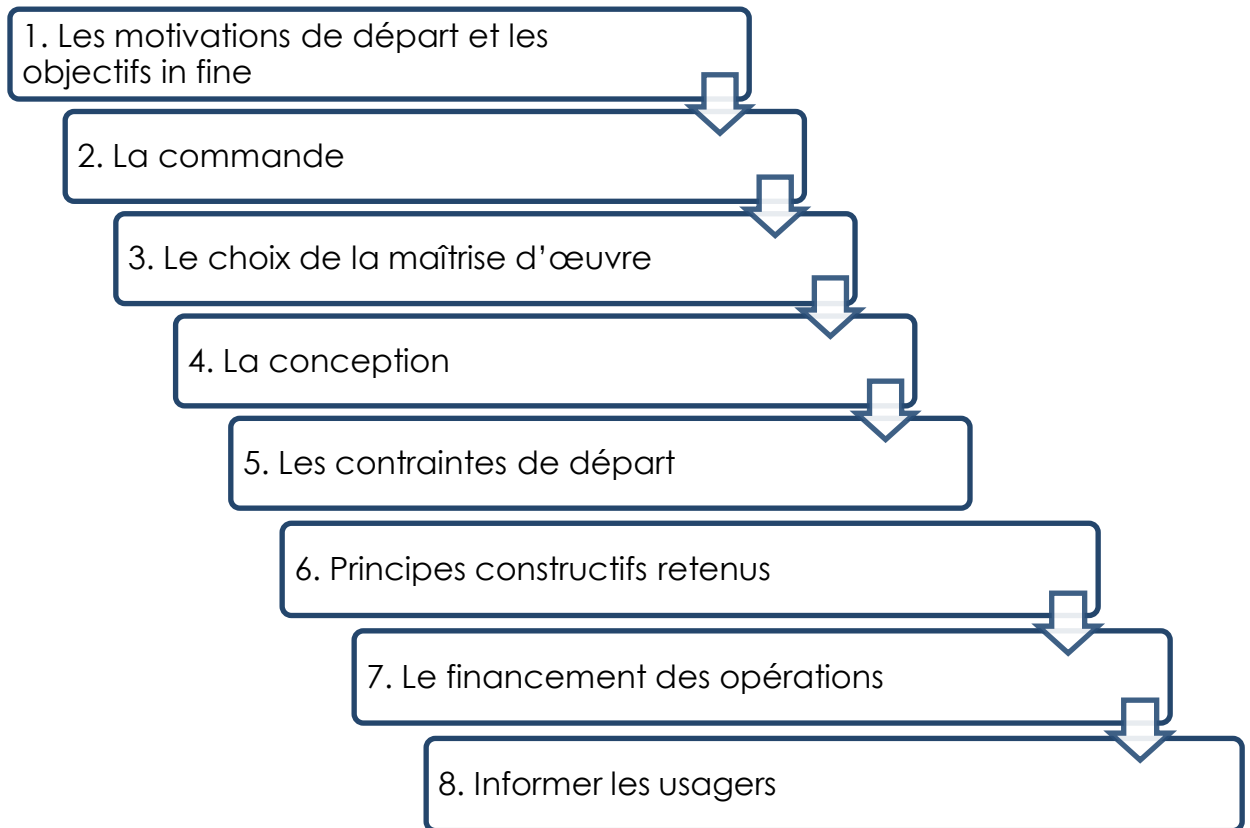


## II. Analyse du processus d'éco-construction



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### 1. Les motivations de départ et les objectifs in fine

##### a. Qui est à l'origine des opérations d'éco-construction ?

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
• Propriétaires	• Promoteurs	• Bailleur public, propriétaire de la résidence	• Une entreprise privée, propriétaire des locaux	• La Région, propriétaire de l'infrastructure

Nom des opérations	Qui est à l'origine de ces projets ?
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	• Le groupe Eiffage
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	• La région
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	• Demande de logements de l'Opac suite à une démolition
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	• Concours lancé en 2004 par la ville de Lyon via SEM Confluence
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	• La société PRIAMS
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	• Le maître d'œuvre / maître d'ouvrage (propriétaire occupant de la villa)
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	• Le propriétaire occupant • Le maître d'œuvre (architecte)

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### b. Les motivations

Les principales motivations à l'origine d'un projet d'éco-rénovation sont diverses :

Les principales motivations classées par fréquence
1. Labellisation, certification
2. Economies d'énergie
3. Expérimentation
4. Economies financières
5. Réponse à une sollicitation
6. Qualité environnementale
7. Confort thermique (été/hiver)
8. Opération immobilière
9. Valorisation du patrimoine
10. Valorisation du quartier
11. Faire une vitrine technologique
12. Se différencier de la concurrence

Dans un premier temps, **on peut voir que la possibilité d'obtenir un label ou une certification joue un rôle important à l'origine du projet, tout comme la possibilité de faire des économies d'énergie.**

Les éco-constructions n'étant pas encore très répandues, il n'est pas surprenant de voir ressortir la notion d'expérimentation en troisième position. Cette motivation est très forte sur des projet où le maître d'ouvrage est aussi le maître d'œuvre et sera amené à réaliser par la suite des projets plus ambitieux. C'est le cas du bâtiment d'Eiffage ou de la villa passive Minergie P.

Ensuite, la notion d'économies financières apparaît, ainsi que la réponse à une sollicitation et la qualité environnementale.

A un degré moindre, nous retrouvons le confort thermique.

**Il est intéressant de noter que les deux motivations les plus récurrentes gravitent directement autour du thème de l'énergie**, que par l'obtention d'un label ou d'une certification, ou d'une volonté plus implicite d'économies d'énergie.

**La principale différence que nous pouvons remarquer entre ces deux motivations est que le fait d'obtenir une certification peut déboucher sur des aides financières supplémentaires.**

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

Nom des opérations	Quelles motivations ?
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volonté du groupe Eiffage d'avoir une vitrine technologique du groupe, un bâtiment pilote à Confluence</li> <li>• Création d'un siège qui serait un lieu commun pour toutes les activités du groupe Eiffage</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réponse au besoin d'avoir un lycée dans le secteur</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser une expérimentation énergétique</li> <li>• Reloger des habitants suite à la démolition de logements de l'Opac</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opération immobilière</li> <li>• BMI est une filiale d'un groupe hollandais sensible aux questions écologiques, donc volonté du groupe de participer à ce projet</li> <li>• Volonté de participer à un projet avant-gardiste pour l'époque et donc de relever un challenge</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volonté d'avoir une démarche énergétique (NF Logement, NF HQE, BBC)</li> <li>• Démarche de différenciation vis-à-vis de la concurrence (démarche commerciale)</li> <li>• Répondre à une demande de logements labélisés</li> </ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser un cabinet d'architecture et un habitat sur le même terrain</li> <li>• Réaliser une construction économique grâce à la performance du bâtiment</li> <li>• Volonté de réaliser une construction BBC (puis passivhaus)</li> <li>• Réaliser cette construction avec un budget comparable à celui d'une construction classique</li> </ul>
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volonté de passer en maison (avoir un espace privé avec jardin privé...)</li> <li>• Réaliser des économies d'énergie en construisant une maison à performance énergétique</li> <li>• Répondre à l'appel à projet de la région sur les « 100 maisons basse consommation »</li> </ul>

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

Les principales motivations des ...	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre	Usagers
1. Labellisation, certification	***	***	**
2. Economies d'énergie	***	**	**
3. Expérimentation	***	**	-
4. Economies financières	**	*	**
5. Réponse à une sollicitation	**	*	-
6. Qualité environnementale	-	**	-
7. Confort thermique (été/hiver)	**	-	-
8. Opération immobilière	*	-	**
9. Valorisation du patrimoine	-	*	-
10. Valorisation du quartier	-	*	-
11. Faire une vitrine technologique	-	*	-
12. Se différencier de la concurrence	*	-	-

**Il apparaît cohérent de retrouver les motivations de labellisation et d'économie d'énergie en haut de liste. Il est cependant intéressant de noter que cela se retrouve pour les 3 types d'acteurs.**

**La notion d'économies financières est également citée par les 3 types d'acteurs.**

Par ailleurs, les usagers ne font pas référence à l'expérimentation et ce pour deux raisons :

- soit ils ne sont pas concernés directement par cette démarche, comme cela peut être le cas pour un usager d'un bâtiment tertiaire ou lors de l'achat d'un nouvel appartement pour lequel la démarche reste avant tout une opération immobilière,
- soit ce n'était pas la motivation première qui les a poussé à franchir le pas d'une éco-construction, mais plutôt quelque chose qui en découlait.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### c. Les objectifs retenus in fine

Les objectifs retenus in fine classés par fréquence	Est-ce un objectif de départ ?
1. Labellisation, certification	Oui, la plupart du temps
2. Economies d'énergie	Oui, la plupart du temps
3. Opération immobilière	Oui, tout le temps
4. Qualité environnementale	Oui, la plupart du temps
5. Réponse à une sollicitation	Oui, la plupart du temps
6. Economies financières	Oui, occasionnellement

**Les principaux objectifs retenus in fine correspondent aux motivations de départ.**

Ainsi, on s'aperçoit que les comportements initiaux se retrouvent avec les raisons qui ont poussé les acteurs à l'éco-construction. Ainsi, la labellisation ou certification et les économies d'énergie sont toujours en tête de liste.

### 2. La commande

Sur les 7 opérations analysées, toutes faisaient mention « d'éco-construction ». Parmi celles-ci, le niveau de précision n'était pas le même :

#### Les niveaux de précision des commandes d'éco-construction classées par fréquence

1. La commande faisait mention de moyens techniques et d'objectifs précis d'éco-construction
2. La commande faisait mention d'objectifs précis d'éco-construction sans moyens techniques

**Sur les 7 projets, 3 constructions ont eu une commande intégrant des moyens techniques et des objectifs.** Dans ces trois cas, il y a eu une certaine symbiose entre le maître d'ouvrage, dépositaire de la commande, et le maître d'œuvre, réalisateur de cette dernière.

La connaissance avancée de la maîtrise d'ouvrage au niveau de la construction lui a permis de compléter dès le départ l'objectif énergétique voulu avec des composantes techniques concrètes. Cette connaissance a permis un dialogue efficace avec le maître d'œuvre, celui-ci se retrouvant de fait avec une commande précise et très cadrée.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### 2 autres projets comportaient uniquement des objectifs énergétiques à atteindre pour le bâtiment.

Le point commun de ces 2 commandes est que le maître d'ouvrage avait précisément en tête le niveau de performance qu'il souhaitait atteindre sans pour autant savoir le retranscrire d'un point de vue technique.

Le maître d'œuvre a donc dû composer avec ses compétences, son savoir-faire pour traduire ce niveau d'objectif et élaborer un projet avec une certaine liberté au niveau de la mise en œuvre.

C'est le cas des Gentianes (Cf. analyse de cette opération)

**Pour 2 les derniers projets, il est intéressant de noter une divergence entre les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre.** En effet, leur vision sur la commande de départ n'est pas tout à fait identique, cela venant du fait que des moyens techniques ont rapidement été mis en face des objectifs énergétiques attendus. **Alors que pour les maîtres d'ouvrage, il s'agissait d'une commande ne comprenant que des objectifs énergétiques, les maîtres d'œuvre, quant à eux, intègrent également les moyens techniques.**

### 3. Le choix de la maîtrise d'œuvre

#### a. Les critères de choix retenus pour la maîtrise d'œuvre

Les critères de choix de la maîtrise d'œuvre classés par fréquence
1. Savoir-faire, compétences
2. Renommée
2. Proposition faite sur cette opération en particulier par rapport à l'éco-construction
4. Maîtrise d'ouvrage identique à la maîtrise d'œuvre
5. Agrémentation des entreprises
6. Coût

**Le premier critère de choix de la maîtrise d'œuvre est le savoir-faire et les compétences.** On retrouve le même ordre d'idée dans les 2 critères de choix qui suivent : la renommée et une proposition spécifique faite sur le projet précis de l'éco-construction. En effet, ces 2 composantes découlent d'une certaine expérience et de qualités propres à l'éco-construction.



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

Le savoir-faire et la compétence ressortent en tête de liste car l'attribution de la maîtrise d'œuvre est effectuée, dans la majorité des cas, après un appel d'offre, un concours officiel ou après la consultation de plusieurs candidats potentiels. A ce moment-là, une proposition spécifique à l'opération concernée peut également influencer sur le choix final.

De plus, il est indéniable que des références d'un maître d'œuvre sur des projets antérieurs et la réussite que ceux-ci ont pu obtenir jouent dans la balance au moment du choix.

Par ailleurs, certains maîtres d'ouvrage ont l'habitude de travailler en collaboration avec un nombre restreint de maîtres d'œuvre, connaissent de fait leur manière de faire, ce qui rend ainsi le choix plus facile. Sur certains projets, maître d'ouvrage et le maître d'œuvre ne font qu'un.

#### *b. L'expérience et la formation des maîtres d'œuvre*

**Sur les 7 opérations analysées, 5 maîtres d'œuvre avaient déjà participé à une opération d'éco-rénovation. 5 (dont 4 parmi les 5 précédemment cités) avaient suivi une formation liée à la qualité environnementale et/ou à la performance énergétique.**

Les maîtres d'œuvre ayant déjà participé à ce type de réalisation se distinguent par le fait qu'ils appartiennent à :

- **des structures importantes qui ont intégré la notion d'éco-construction assez tôt,**
- **des structures plus petites pour lesquelles l'éco-construction est la principale activité.**

Leur point commun est qu'ils considèrent, depuis quelques temps déjà, que l'éco-construction est une norme vers laquelle on tend.

# II. Analyse du processus d'éco-construction

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

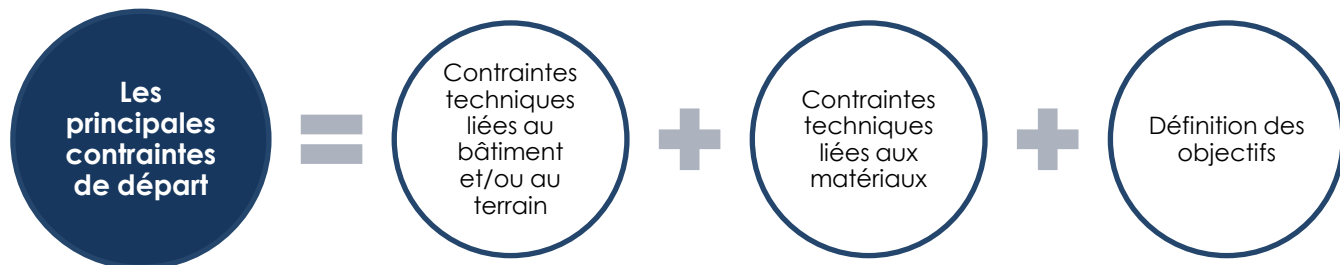
### 4. La conception

Nom des opérations	Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable du programme</li> <li>• Mise au point technique</li> <li>• Suivi de chantier</li> <li>• Animation des réunions avec les bureaux d'études</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise au point technique</li> <li>• Suivi de chantier</li> <li>• Suivis de projets</li> <li>• Suivi d'animation avec les bureaux d'études</li> <li>• Réunion de chantier (choix équipement et matériaux, négociation budget performance visée, etc.)</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participer aux réunions de chantier afin de participer aux différents débats sur les techniques utilisées, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chantier suivi principalement par la SERL</li> <li>• S'assurer du respect du planning</li> <li>• Veiller au respect du budget</li> <li>• Veiller à la qualité de la mise en œuvre</li> <li>• Veiller à ce que le niveau de qualité souhaité soit atteint</li> <li>• Aider dans le choix des entreprises pour garder un niveau d'exigence élevé</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echange avec le responsable de la maîtrise d'œuvre en charge du bon déroulement du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôle pédagogique (faire comprendre les démarches aux entreprises, difficulté principalement due au manque de formation )</li> <li>• Assurer le suivi du chantier</li> <li>• Faire des visites sur le chantier afin de contrôler la qualité du chantier dans le but d'atteindre le niveau d'exigence souhaité</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visites et présence quotidienne sur le chantier</li> <li>• Arbitrages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echanges avec les entreprises afin de faire des mises au point</li> <li>• Intervention au niveau de la technicité demandée et de l'esthétique</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôle identique que sur un chantier classique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller au respect du cahier des charges</li> <li>• Contrôles en phase d'exécution</li> <li>• Veiller au respect des délais</li> <li>• Vérifier tous les détails sur le chantier afin de s'assurer que le niveau d'exigence visé soit atteint (niveau BBC)</li> <li>• Contrôles en phase post conception</li> </ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôle assez classique avec des réunions de chantier chaque semaine</li> <li>• Rôle pédagogique avec les entreprises</li> <li>« L'architecte est comme un chef d'orchestre avec les ouvriers comme musiciens »</li> </ul>	
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visites régulières sur le chantier afin de voir le niveau d'avancement</li> <li>• Echange avec l'architecte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mission de suivi du chantier entièrement assuré par le maître d'œuvre (architecte)</li> <li>• Met en place des réunions préparatoires avec les terrassiers et les maçons</li> <li>• Assure la coordination sur le chantier entre les différentes entreprises</li> </ul>

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### 5. Les contraintes de départ



Les trois principales contraintes de départ sur les opérations retenues d'éco-construction sont les contraintes techniques qu'elles soient liées aux particularités du terrain ou des spécificités du bâtiment souhaité ou à un manque de connaissance et de reconnaissance (certification) des matériaux utilisés et la définition des objectifs en termes de performance énergétique et leur respect.

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"><li>• Financières</li><li>• Trouver des partenaires qui suivent leur démarche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contraintes techniques liées aux matériaux</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contraintes techniques liées au bâtiment et/ou au terrain</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contraintes techniques liées au bâtiment et/ou au terrain</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Définition des objectifs</li></ul>

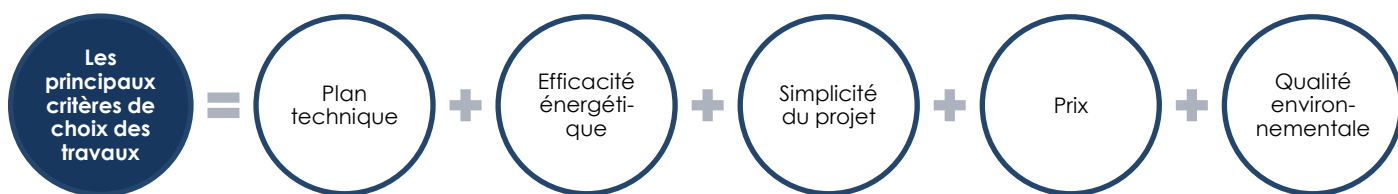
# III. Analyse du processus d'éco-construction

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

Nom des opérations	Quelles contraintes de départ ?
<b>Le bâtiment Hélianthé (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépollution du site avec la mise en place d'un système de maillage</li> <li>• Mise en place d'un atelier de criblage sur le site même</li> <li>• Du fait de la proximité du site à la voie ferrée ; nécessité d'avoir une bonne isolation sonore</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financière</li> <li>• Respect des performances visées</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité de surélever les bâtiments car terrain situé en zone inondable avec des contraintes sismiques</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phase de dépollution en amont</li> <li>• Associer les bureaux d'étude à la conception (management de projet très lourd)</li> <li>• Contrainte au niveau du terrain du fait de sa faible portance (fondation spéciale du à nature du terrain)</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouver des solutions pour gérer les ponts thermiques, notamment avec les balcons</li> <li>• Difficultés (manque de motivation) avec les industriels à s'adapter à la demande et de prouver la certification de leur matériel</li> <li>• Travail avec une entreprise étrangère (allemande) pour l'assemblage des fenêtres et des coffres</li> </ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraintes financières pour rentrer dans un budget comparable à celui d'une construction classique</li> </ul>
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouver un architecte avec une démarche environnementale</li> <li>• Contraintes d'accès sur le chantier (notamment la proximité avec les voisins qui a nécessité une ossature bois)</li> </ul>

## 6. Les principes constructifs retenus

### a. Les critères de choix des travaux



Le plan technique est une composante qui revient à chaque reprise, suivi par l'efficacité énergétique qui apparaît 3 fois sur 4. Les notions de simplicité du projet, de prix et de qualité environnementale sont citées 1 fois sur 2, que ce soit par les maîtres d'ouvrage ou les maîtres d'œuvre.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### b. Les principes constructifs retenus

Sur les 7 opérations analysées, les travaux se structurent autour de principes constructifs plus ou moins différents :

##### Les principes constructifs en termes de ...

Types d'énergie de chauffage	Pompe à chaleur sur l'air extrait	*
	Pompe à chaleur eau/eau	*
	Bois + Gaz	**
	Gaz + Solaire	**
	Gaz	*

##### Les principes constructifs en termes de ...

Recours aux énergies renouv.	Eolienne	*
	Panneaux solaires thermiques	***
	Panneaux photovoltaïques	**

##### Les principes constructifs en termes de ...

Système d'eau chaude sanitaire	Solaire	***
	Solaire + Gaz	**
	NC	*

##### Les principes constructifs en termes de ...

Système de chauffage	Poutres froides	*
	Chaudière collective	***
	Radiateurs basse température	*
	Pompe à chaleur sur l'air extrait	*
	Chaudière individuelle	*

##### Les principes constructifs en termes de ...

Types de murs porteurs	Béton	***
	Bois	*
	Bois + Béton	**

##### Les principes constructifs en termes de ...

Type de ventilation	VMC Simple flux	**
	VMC Double flux	***

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### Les principes constructifs en termes de ...

Système d'isolation	Isolation par l'intérieur	*
	Isolation par l'extérieur	***
	Isolation intérieure et l'extérieure	**
	Isolation du plancher	*
	Double vitrage	***
	Triple vitrage	*

#### Les principes constructifs en termes de ...

Autre	Douve aquatique	*
	GTC	*
	Récupération des eaux de pluie	*
	Toiture ventilée	*
	Toiture végétalisée	*

Pour en savoir plus, cf. analyses des opérations

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### 7. Le financement des opérations

##### a. Le montage financier

Sur les 7 opérations analysées, 6 ont bénéficié d'aides ou de subventions. En général, la part de celles-ci est assez faible.

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Emprunt</li> <li>Incitations fiscales sur les intérêts</li> <li>Subventions pour la labellisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Emprunt</li> <li>Aides spécifiques au projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Emprunt</li> <li>Subventions (18,4%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement (quasi-100%)</li> <li>Subventions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement (100%)</li> </ul>

Nom des opérations	Montant total	Montage financier
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	26 800 000 € Montant HT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement : 99,99% (26 797 000 €)</li> <li>Subvention ADEME : 0.1% (3 000 €) pour la pompe à chaleur</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	15 220 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement à 100%</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	6 004 000 € Montant TTC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement : 65% (3 880 750 €)</li> <li>Subventions : 18% (1 106 625 €)</li> <li>Etat : 3% (198 051€)</li> <li>Conseil régional : 5 % (286 895 €)</li> <li>Conseil Général : 3% (191 139 €)</li> <li>Commune le Cheylas : 5% (283 312 €)</li> <li>1% Plan de Relance</li> <li>Ademe (ECS Solaire + QEB + suivi conso PREBAT) : 1% (57 228 €)</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	Non communiqué	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Subventions de Concerto</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	2 300 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement : 99% (2 289 200 €)</li> <li>GRDF : 300 €/appartement : 0,5% (10 800 €)</li> <li>GDF-Suez prend en charge les coûts de certification et de labellisation (CERQUAL)</li> </ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	250 000 € Montant TTC	<ul style="list-style-type: none"> <li>2057€/m<sup>2</sup> soit 250 000 € TTC</li> <li>Conseillé et aidé par le banquier pour montage du dossier <i>Quand la construction est labellisée, 40% des intérêts du prêt sont déductibles</i></li> </ul>
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	Non communiqué	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Subventions de la région de 5 000 €</li> <li>Emprunt bancaire classique</li> </ul>

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### b. Les moyens d'information sur les aides

Les aides citées par les maîtres d'ouvrage
1. ADEME
2. Aides de la Région, du Conseil Régional
3. Aides du Conseil Général
4. Aides de l'Etat
5. Eco-PTZ
6. Crédits d'impôts
7. AGEDEN
8. Aides de la commune

**Le niveau d'information sur les aides est perçu de manière différente selon la nature du maître d'ouvrage et le type de construction réalisé.** On peut distinguer plusieurs groupes :

- Les maîtres d'ouvrage qui n'étaient pas concernés par les différentes aides disponibles et qui, de fait, n'ont pas cherché de plus amples informations.
- Les maîtres d'ouvrage qui ont été appuyés dans leur démarche ou qui avaient une cellule spécifique pour les aides.
- Les maîtres d'ouvrage qui ont dû faire les recherches et les démarches par eux-mêmes.

A l'intérieur de ces 2 derniers groupes, il existe tout de même des divergences de point de vue.

**Certains enquêtés ont également mis en avant le fait que les aides évoluaient beaucoup et que ceci n'était pas très bien relayé.**

Globalement, pour les maîtres d'ouvrage concernés, le niveau d'information varie entre moyen et bon.

#### c. Le rôle incitatif des aides

**Sur les 4 opérations ayant bénéficié d'une aide financière, toutes auraient tout de même eu lieu sans aide.**

Une constante se dégage : **il y avait un besoin immobilier et les aides ont permis de réaliser des constructions énergétiquement performantes. Sans les aides financières, le volet énergétique n'aurait pas disparu mais le niveau d'exigence aurait été plus restreint.**

Ces aides ont par exemple permis de viser l'objectif BBC pour un des quatre bâtiments des Gentianes au lieu de THPE.

En moyenne, les maîtres d'ouvrage interrogés ont trouvé le niveau des aides financières disponibles plutôt incitatif.

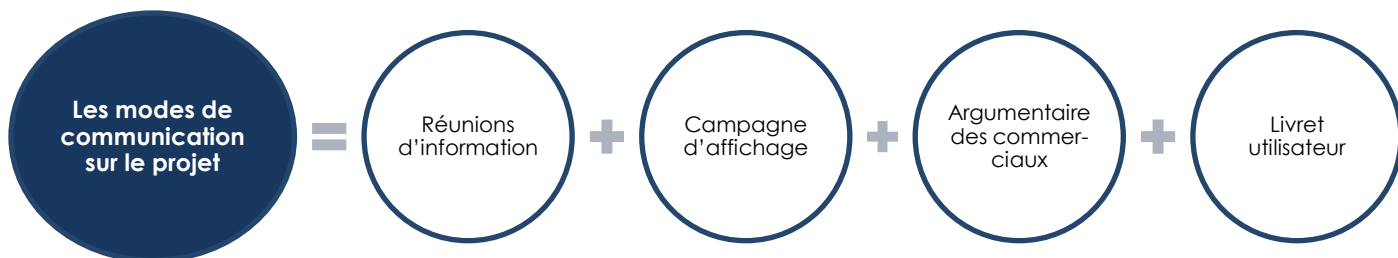


## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### 8. Informer les usagers

##### a. Le mode de communication utilisé



Les 4 principaux modes de communication de départ sur les opérations retenues d'éco-construction sont les réunions d'information, les campagnes d'affichage, l'argumentaire des commerciaux et des livrets utilisateur qui expliquent comment optimiser l'utilisation de ces bâtiments.

La communication est différente selon le type de bâti :

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non concerné puisque l'usager est également le maître d'ouvrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campagne d'affichage</li> <li>• Argumentaire des commerciaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'information</li> <li>• Remise de livrets utilisateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une partie des usagers faisaient partie de la maîtrise d'ouvrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune campagne de communication</li> </ul>

Nom des opérations	Quel mode de communication pour les usagers ?
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichage</li> <li>• La maîtrise d'œuvre était également occupant des bâtiment, il n'y pas eu de moyen de communication spécifique</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livret sur les choix architecturaux pour les usagers remis à la fin du chantier</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'information</li> <li>• Livret utilisation résident / gestionnaire</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'information et organisation de visites pour expliquer les principes du projet aux usagers</li> <li>• Réunion avec la cellule énergie sur l'utilisation des bâtiments</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichages</li> <li>• La communication avec les commerciaux</li> </ul>

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 1. Regards croisés à l'origine des projets

#### b. Les retours des usagers à l'annonce du projet

##### Ce que disent les usagers à l'annonce du projet ...

... concernant leur intérêt	... concernant les gains éventuels
Intéressé avant tout par des critères immobiliers classiques (quartier, prix, ...)	Espoir d'une baisse de charges
Intéressé par un niveau de confort	Espoir d'un retour sur investissement
Impact sur les conditions de travail	

Sur les 7 projets d'éco-construction, 3 maîtres d'ouvrage sont également des usagers.

- **2 sont des particuliers qui ont menés une construction de maison individuelle. Ils ont en commun de rechercher avant tout un niveau de confort supérieur, au niveau thermique par exemple.**

- **1 est une entreprise privée. Les usagers, employés de l'entreprise, espèrent un meilleur confort au travail, avec un fort intérêt sur le côté thermique.** Ils ne sont pas concernés par les gains éventuels mais **ont prêté attention aux modifications qu'ils allaient avoir sur leurs conditions et habitudes de travail.**

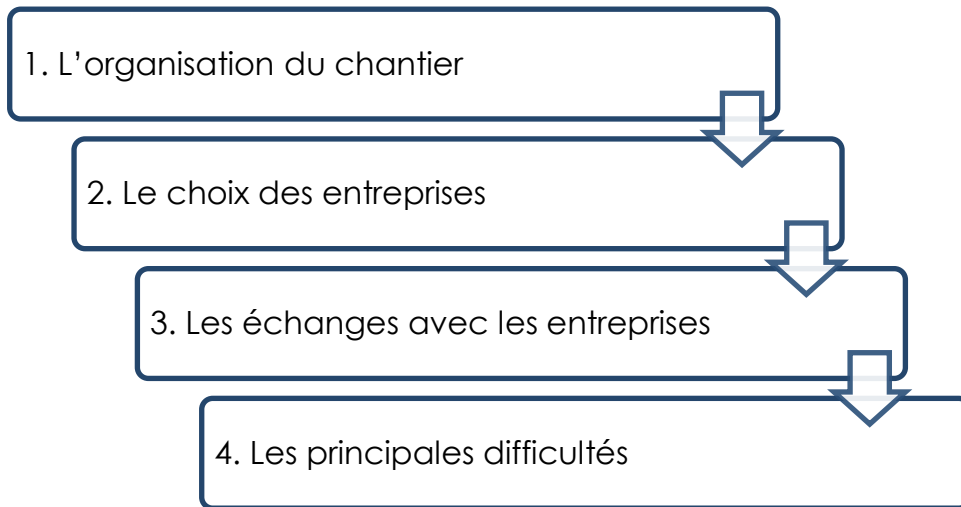
**2 maîtres d'ouvrage ont construit des logements collectifs privés** pour revendre les appartements individuellement. Ce qui est ressorti de leur discours, et également du discours des usagers, est que **la priorité était avant tout immobilière.** L'intérêt des acheteurs se portait donc plus sur l'emplacement des appartements et leur prix avant de voir qu'ils étaient à performance énergétique et que cela pouvait se répercuter sur les charges. **Ces 2 maîtres d'ouvrage ont mis en avant le fait qu'il était impossible de vendre les appartements plus chers malgré le fait que ce soient des éco-constructions. Par contre, le côté énergétique, via la labellisation par exemple, est mis en avant au niveau de l'argumentaire des commerciaux sur les avantages fiscaux liés à l'achat de logements performants.**

**En ce qui concerne les logements collectifs sociaux,** on observe un lien entre un niveau de confort espéré, du fait que ce soit un bâtiment neuf mais également à performance énergétique, et une attente au niveau des charges. En effet, **ces logements étant neufs, leurs loyers sont plus chers, les locataires espèrent donc avoir des charges plus faibles pour faire des gains financiers.**

En ce qui concerne le bâtiment tertiaire public, les usagers n'ont pas été informés au moment de l'annonce du projet.

# II. Analyse du processus d'éco-construction

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

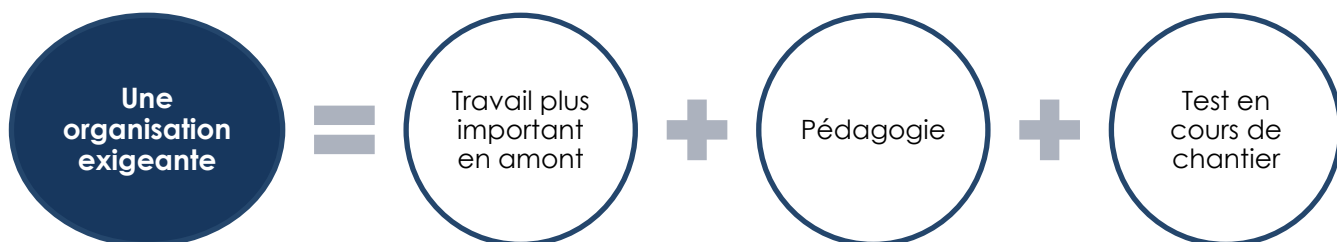


# II. Analyse du processus d'éco-construction

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

### 1. L'organisation du chantier

#### a. Quelles différences d'organisation avec un autre chantier ?



En matière d'organisation sur le chantier, une éco-construction se différencie d'une construction classique sur plusieurs points :

**Le travail en phase amont est plus important car il faut prévoir la coordination des différentes entreprises qui interviendront sur le chantier.** En effet, il semble qu'une bonne planification participe à la performance énergétique.

Ensuite, **la notion de pédagogie avec les entreprises et d'accompagnement dans la réalisation des tâches est régulièrement citée**, il y a beaucoup d'échanges entre les différentes parties prenantes du projet, ceci s'expliquant par l'existence d'un objectif clair et précis d'une part et du fait que ces chantiers ne sont pas encore fréquents pour les ouvriers d'autre part.

**Enfin, la présence de test en cours de chantier est une composante nouvelle, mais indispensable pour la labellisation et/ou certification finale.** Cette même idée se retrouve dans le fait qu'il y a une plus grande attention portée à la fin de chaque lot, avec des contrôles, pour s'assurer que la précision requise est respectée.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

#### b. Une redéfinition des rôles des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre

Le rôle du maître d'ouvrage sur le chantier
Suivi de chantier
Mise au point technique
Réunions de chantier
Passage régulier pour suivre l'avancé des travaux
Présence quotidienne
Animation de réunion avec les bureaux d'études

Le rôle du maître d'œuvre sur le chantier
Suivi de chantier classique
Plus grande vigilance aux détails
Pédagogie plus présente pour compenser le manque de formation des ouvriers
Réunion avant travaux pour fixer les règles
Vérification du respect de la charte fixant les cibles HQE
Beaucoup d'échanges et de mises au point techniques

**Les maîtres d'ouvrage ont fait ressortir le fait qu'ils étaient plus impliqués, plus présents, en moyenne, sur un chantier d'éco-construction que sur un chantier de construction « classique ».** Ils ont notamment plus d'arbitrages à faire. Pour un des projets, cela se retrouve dans une présence quotidienne sur le chantier pour gérer tous les points délicats. Ils ont également des relations plus poussées avec les différents bureaux d'études.

**Les maîtres d'œuvre, quant à eux, ont mis en exergue le fait qu'il fallait qu'ils soient plus vigilants qu'à l'accoutumée car « il n'y a pas de place pour l'improvisation ».** Ils ont également pointé du doigt la nécessité de s'assurer que ce qui a été convenu avant travaux, notamment sur la gestion des déchets ou sur les nuisances de chantiers, soit bien respecté.

**Les deux s'accordent par ailleurs pour affirmer qu'il y a beaucoup plus d'échanges entre les parties prenantes pour des mises au point techniques notamment.**

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

#### c. Les principales difficultés du chantier

Les principales difficultés du chantier	
Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre
Interaction entre les lots	Manque de respect entre entreprises
Niveau d'exigence demandé pas toujours respecté du premier coup	Entreprises qui ne jouent pas le jeu par manque d'intérêt et/ou de savoir faire
-	Difficultés liées aux techniques nouvelles
Surcoût lié à l'utilisation de certains matériaux	Adaptation liée aux contraintes d'accès au chantier
Choix de matériaux labellisés pour obtenir la labellisation en fin de chantier	Choix de matériaux labellisés pour obtenir la labellisation en fin de chantier
Reprise de certains éléments après les tests de milieu de chantier	Reprise de certains éléments après les tests de milieu de chantier
-	Manque de formation des entreprises
Adaptation des panneaux photovoltaïques	-

# II. Analyse du processus d'éco-construction

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

Nom des opérations	Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficulté sur le volet solaire avec les panneaux photovoltaïque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple mission architecturale donc pas de difficultés sur ce chantier</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décalage entre les techniques utilisées et les compétences de certaines entreprises (chantier compliqué)</li> <li>• Difficultés par rapport à l'habillage métallique qui a débouché sur des modifications</li> <li>• Bien veiller à faire remonter tous les problèmes au maître d'œuvre pour améliorer le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque de temps pour mieux informer les entreprises et les ouvriers qui travaillent sur le chantier</li> <li>• Problèmes de transmission de l'information entre les différents acteurs du chantier</li> <li>• Manque de respect du travail entre entreprises, ce qui crée des sources de conflit et des éléments à reprendre</li> <li>• Problèmes avec les missions classiques (il a fallu beaucoup d'énergie pour faire respecter le programme)</li> <li>• Manque de savoir-faire (pratique) de la part de certains acteurs</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigueur très importante pour les ouvriers qui ont dû travailler au mm plutôt qu'au cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essentiellement de la mise en œuvre (problème provenant du manque de formation)</li> <li>• La non connaissance de référence et l'inexpérience globale</li> <li>• L'absence de guide et le manque d'informations</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petites adaptations en cours de chantier mais pas de modifications importantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaucoup de techniques mises en œuvre (notamment pour le niveau artistique)</li> <li>• Manque de savoir-faire et/ou d'intérêt de certaines entreprises</li> <li>• Manque de motivation chez certaines entreprises</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le terrassement a causé quelques difficultés</li> </ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surcoût de certains matériaux (bois ; lamellé-collé)</li> <li>• Nécessité d'avoir une plus grande rigueur</li> <li>• S'adapter aux spécificités du projet</li> <li>• Lors des tests de surpression et dépression (test d'infiltrométrie), il y a eu un souci avec la membrane (lors de la phase de dépression). Des baguettes ont été ajoutées pour corriger cette anomalie</li> <li>• Le choix des matériaux et des menuiseries a dû être fait en vue de la labellisation</li> </ul>	
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraintes d'accès (proximité avec les voisins), donc choix de poser une ossature par simplicité</li> <li>• Certaines fuites au niveau des menuiseries ( défaut corrigé après constat)</li> </ul>

# II. Analyse du processus d'éco-construction

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

### 2. Le choix des entreprises

#### Les critères de choix des entreprises classés par fréquence

1. Savoir-faire, compétences
2. Coût
3. Motivation et envie d'apprendre des entreprises
4. Entreprises appartenant à la maîtrise d'ouvrage
5. Agrémentation des entreprises
6. Entreprises travaillant régulièrement avec le maître d'œuvre

Le choix des entreprises se fait principalement suivant deux critères que sont le savoir-faire, les compétences d'un côté et le coût de l'autre. **Plusieurs personnes enquêtés préfèrent sélectionner « le mieux-disant et non plus le moins-disant »**. Il est intéressant de noter la prise en compte de la motivation et l'envie d'apprendre des entreprises comme critère un

peu plus spécifique. Sur le chantier pour lequel cela a été le premier critère de choix, il n'y a pas eu de problème de manque d'intérêt comme cela a pu être souligné précédemment.

Par ailleurs, on voit que le fait de connaître à l'avance certaines entreprises tient une place au moment du choix, comme nous l'avons vu également au moment du choix de la maîtrise d'œuvre.

En dehors de la question de compétences, la motivation des entreprises est un critère important. C'est un facteur de réussite pour la Villa Douvaine par exemple (cf. analyse de l'opération).

### 3. Les échanges avec les entreprises

#### a. Les principales difficultés avec les entreprises

#### Les principales difficultés classées par fréquence

1. Difficultés dues au manque de formation des ouvriers
2. Difficultés dues au manque d'intérêt des ouvriers
3. Problème de disponibilité des entreprises
4. Problème lié à la sous-traitance
5. Problème lié à des fournitures particulières

Les 2 premières difficultés apparaissent de manière régulière dans les entretiens alors que les 3 autres sont des difficultés plus singulières.

**Le manque de formation des ouvriers est le principal frein avec les entreprises.** Plusieurs éléments nous ont été avancés sur le sujet avec notamment une hétérogénéité de formation au sein d'une même entreprise, entre les ouvriers qui travaillent sur le chantier et les personnes plus qualifiées qui ont servi de référence au moment du choix des entreprises. La transmission des informations entre plusieurs personnes d'une même entreprise a parfois posé problème.



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

#### b. Ce qui a bien fonctionné avec les entreprises

Plusieurs composantes nous ont été citées pour décrire ce qui a bien fonctionné avec les entreprises.

**Comme nous l'avons dit juste précédemment, le travail pédagogique sur le chantier a porté ses fruits, tout comme le fait de convier les ouvriers au test de milieu de chantier pour leur permettre de mieux comprendre leur mission.** Indéniablement, cela a été une composante importante dans la réussite des chantiers que nous avons étudiés.

Cf. analyses des opérations du lycée Germaine Tillon et de la villa Douvaine.

Le maître d'œuvre des Gentianes a cherché un guide, un support pédagogique pour les ouvriers en vain.

**Les bons échanges entre la maîtrise d'œuvre et les entreprises a aussi permis de remplir le cahier des charges initial.** Les différents dialogues, que ce soit sur les techniques à utiliser, des précisions au niveau de l'emploi de certains matériaux, un échange de savoir faire, ont contribué à l'atteinte des objectifs fixés.

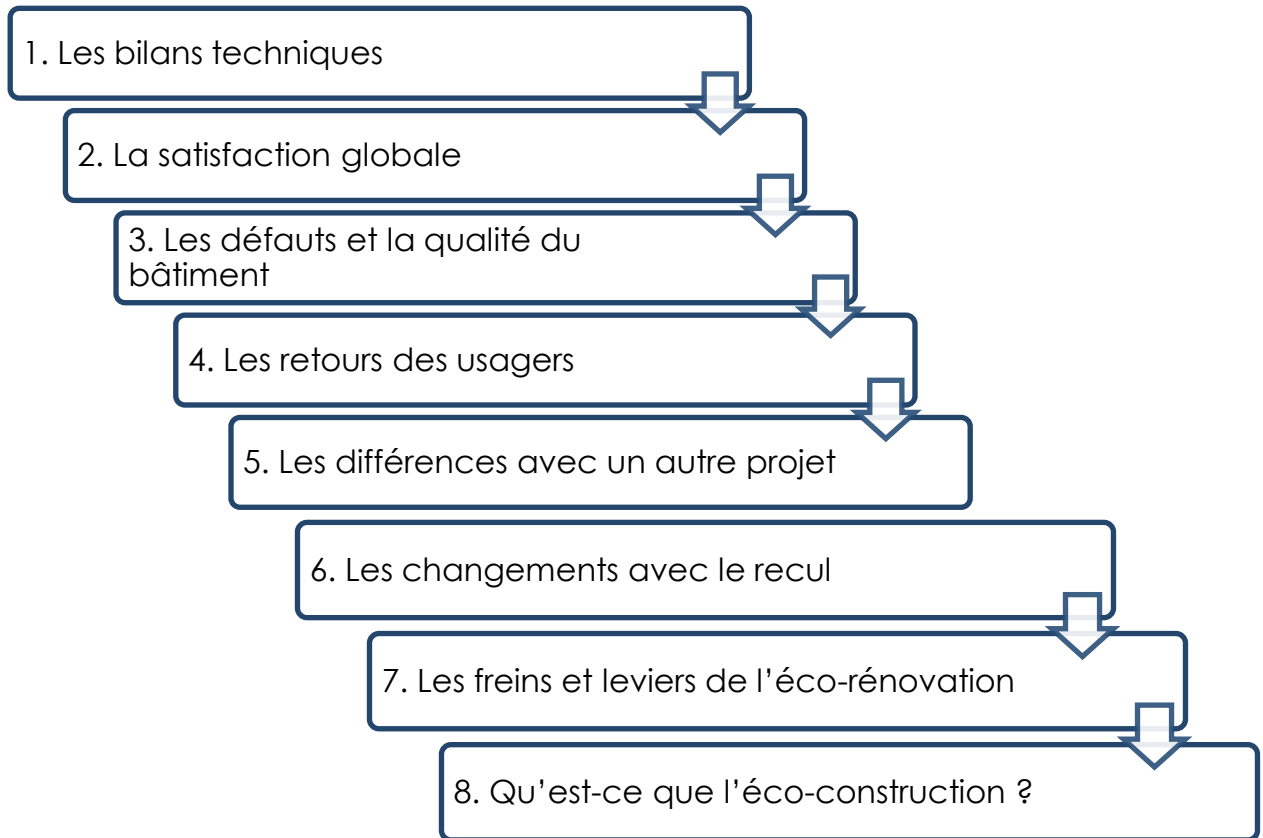
**Ceci se retrouve dans le fait que l'on nous ait indiqué le rôle de la qualité et de l'expérience des entreprises comme facteur de réussite.** Ceci montre bien que des entreprises expérimentées sont une clé du succès, et cela peut se recouper avec ce qui nous a été dit sur la formation.

On peut également noter le rôle des réunions d'avant chantier, qui permettent de fixer les bases de travail pour les entreprises et de les guider plus facilement par la suite.



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 1. Les bilans techniques

##### a. *Quels bilans réalisés ?*

Sur les 7 opérations analysées, toutes ont été ou vont être soumises à des tests pour attester des performances du bâtiment à la fin des travaux.

A l'heure actuelle, tous les tests passés l'ont été avec succès, condition sine qua none pour que la construction soit certifiée et/ou labellisée.

Les parties prenantes ont mentionné **différents types de tests, en particulier celui de l'étanchéité à l'air qui est revenu plusieurs fois, mais également des tests spécifiques à une labellisation particulière (Minergie P).**

Comme on a pu le voir auparavant, ces tests sont un des fils conducteurs du projet d'éco-construction et l'accent est mis sur le fait qu'ils soient positifs. Ainsi, certains lots ou certains détails de chantiers ont dû être repris pour s'assurer que la construction respecte tous les critères.

##### b. *Quels rapports entre les bilans et les ressentis ?*

Il est intéressant de noter qu'une majorité des acteurs s'accordent sur l'idée que la construction ne fonctionne pas de manière optimale immédiatement après la livraison de fin de travaux.

**L'année de parfaite achèvement est très importante afin de se rendre compte du réel comportement du bâtiment.**

Quelques difficultés sont ressorties des entretiens comme des problèmes de réglage de chaudière la première année, une humidité trop importante dans les parties communes et d'un réglage nécessaire de la VMC pour s'adapter à une étanchéité du bâtiment plus importante.

Les consommations réelles de la première année d'utilisation ne correspondent pas non plus aux chiffres annoncés.

Néanmoins, **malgré ces petits contretemps, les personnes interrogées ont affirmé que le niveau de confort, l'isolation thermique et l'isolation phonique étaient supérieurs à des bâtiments plus classiques, tout comme l'impression de vivre dans des locaux plus sains.**

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 2. La satisfaction globale

##### a. Quel niveau de satisfaction globale?

Niveau de satisfaction globale	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre	Usagers
Niveau de satisfaction globale sur 5	4.6	4.5	3.9

Sur une échelle de 1 à 5, la satisfaction globale est elle aussi très bonne pour les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre. Elle est légèrement inférieure pour les usagers mais reste bonne malgré tout.

Les usagers, dont un en particulier, ont fait ressortir le fait qu'il y avait une phase de réglage à passer avant de pouvoir profiter pleinement du bâtiment, ce qui peut expliquer en partie une note plus basse. Par ailleurs, la nature du bâtiment a impacté certaines habitudes et cela est ressenti de manière différente entre un usager-résident et un usager qui occupe le bâtiment pour des raisons professionnelles et qui a vu changer ses habitudes de travail.

#### 3. Les défauts et la qualité du bâtiment

##### a. Quelle niveau de satisfaction?

	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre
Niveau de satisfaction de l'architecture sur 5	5	4.7
Niveau de satisfaction de la praticité du bâtiment sur 5	4.6	4.5
Niveau de satisfaction des contraintes techniques sur 5	4.2	4.5
Niveau de satisfaction du respect des contraintes financières sur 5	4.8	4.2

**Sur une échelle de 1 à 5, on peut voir que la satisfaction pour chacun des 4 items est très bonne voire excellente, que ce soit pour les maîtres d'ouvrage ou les maîtres d'œuvre.**

Le niveau de satisfaction au niveau de l'accessibilité a été plus compliqué à capter pour 2 raisons majeures :

- Le bâtiment n'est pas concerné par ce type de question, comme c'est le cas pour les maisons individuelles par exemple
- Le bâtiment est aux normes de l'époque du dépôt de permis de construire, mais il ne respecte pas les nouvelles directives qu'ils n'étaient pas possible d'anticiper.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 4. Les retours des usagers

##### *a. Quels retours en termes financiers ?*

Sur les 7 projets étudiés, 5 sont effectivement achevés et occupés.

**Il reste toutefois assez difficile d'établir un état des lieux sur la partie financière liée à l'utilisation.** En effet, comme nous l'avons mentionné dans la partie précédente, certains bâtiments sont en phase de réglage et ainsi les consommations d'énergie ne sont pas encore fiables par rapport à ce que devrait permettre des éco-constructions.

**Par contre, nous pouvons dire que le prix de vente d'un appartement d'une éco-construction n'est pas revu à la hausse uniquement du fait de sa nature.** En effet, d'après les dires des promoteurs rencontrés, les clients ne sont pas prêts à payer plus pour un appartement énergétiquement performant.

**Au contraire, les loyers, quant à eux, sont plus élevés du fait que le bâtiment soit neuf mais également qu'il soit performant, la balance devant se faire avec un niveau de charges moins important et une baisse des consommations énergétiques.**

##### *b. Quels retours en termes de mode de vie ?*

**En ce qui concerne les retours sur le mode de vie, les usagers des projets achevés sont unanimes sur le fait qu'ils ressentent une meilleure isolation thermique et phonique avec l'extérieur.**

Deux d'entre eux ont vécu plusieurs jours sans chauffage cet hiver sans pour autant que la température intérieure ne chute sensiblement.

Une majorité des usagers notent une amélioration au niveau du confort de vie, que ce soit grâce à l'inertie thermique, à la présence d'une ventilation performante, à l'étanchéité au niveau des menuiseries notamment.

##### *c. Quels impacts sur les habitudes au quotidien ?*

**Sur les habitudes de vie au quotidien, tous s'accordent pour dire que ces bâtiments sont relativement simple d'utilisation.**

**La majorité des usagers n'a pas l'impression d'avoir changé leurs habitudes, ou alors s'ils ont dû le faire, ce n'est pas par contrainte.** L'utilisateur du bâtiment tertiaire privé a toutefois noté qu'il avait dû modifier quelques habitudes de travail et respecter de nouvelles consignes comme éteindre son ordinateur tous les soirs.

**Certains se sont vus remettre des guides d'utilisation,** afin d'optimiser les performances des constructions, dans lesquels on peut retrouver des conseils simples comme le fait de baisser les stores en été pour garder une température fraîche, de limiter le nombre d'appareils en veille par exemple.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 5. Les différences avec un autre projet

##### a. Quelle différence par rapport aux chantiers « classiques » ?



La principale différence citée par les maîtres d'ouvrage et par les maîtres d'œuvre est l'importance de la phase amont du chantier. En effet, face à la nouveauté et à l'exigence des objectifs de performance énergétique, rien ne peut être improvisé en cours de chantier. Il faut choisir les bons matériaux, les bons procédés constructifs, avoir un phasage très précis afin que chaque lot arrive au bon moment sur le chantier. Cette phase peut être accompagnée par un bureau d'étude spécifique comme pour le Bâtiment Hélianthe.

Nom des opérations	Différences par rapport aux chantiers « classiques »
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etudes très poussées en amont avec le bureau d'étude HQE pour diminuer au maximum les dépenses énergétiques</li> <li>• Chantier à faibles nuisances</li> </ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volonté de valoriser le site paysager</li> </ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de l'étanchéité à l'air</li> <li>• Plus grand travail en amont</li> <li>• Arbitrage prix – technique plus poussé</li> </ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaucoup de nouveautés à l'époque du projet</li> <li>• La présence d'une chaufferie bois (peu courant)</li> <li>• Ampleur du projet (12 bâtiments pour le projet entier)</li> <li>• L'agrégation des savoirs-faires pour atteindre le niveau BBC</li> </ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chantier qui demande plus de travail en amont et beaucoup plus de suivi</li> <li>• Nécessité d'être plus pointilleux sur les détails mais également sur le gros œuvre</li> <li>• Faire plus attention aux des nuisances sonores</li> <li>• Mise en place d'une meilleure gestion des déchets</li> </ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il a fallu former les ouvriers sur les pratiques et insister sur la rigueur</li> <li>• Être attentif à la pose et au choix des matériaux (matériaux labellisée, scotch spécifique homologué, etc.)</li> <li>• Phasage plus précis</li> </ul>
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non concerné</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-construction

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### 6. Les changements avec le recul

#### a. *Quels changements avec le recul pour les maîtres d'ouvrage / maîtres d'œuvre ?*

Les changements avec le recul	
Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre
Questionnement autour de la réelle plus-value des poutres froides compte tenu de leur prix	Le travail en amont aurait été encore plus approfondi
La VMC double-flux serait remplacée par une simple flux et certains retours d'usagers seraient pris en compte	Le travail autour de l'environnement paysager aurait été pensé avec la question de son entretien
Le travail d'après chantier aurait duré un an de plus avec la maîtrise d'œuvre pour pouvoir trouver des solutions pour tout	
Choisir des entreprises locales	
Sélection différente dans le choix des entreprises / bureaux d'études	
Capitalisation d'expérience pour les autres chantiers	
Le suivi de chantier et la gestion des compétences serait faits différemment	

**Ce que nous pouvons voir au premier coup d'œil est que les maîtres d'ouvrage changeraient plus de choses que les maîtres d'œuvre.** Il est intéressant de noter que 2 parties prenantes d'un même projet n'ont pas la même analyse du chantier avec le recul. Cela démontre qu'il n'y a pas eu de grandes faiblesses lors du déroulement de chaque projet étudié, faiblesse qui aurait mérité d'être citée conjointement mais également que leur champ d'action était bien défini.

On peut voir que 1 des 2 remarques des maîtres d'œuvre est purement technique et que la deuxième n'est pas un changement en soi mais plutôt un approfondissement de ce qui a été fait.

Pour les maîtres d'ouvrage, la nature des réponses est plus hétérogène avec notamment la présence de plusieurs réponses autour du côté relationnel pendant le chantier.

La notion de retour d'expérience a été également plus présente chez les maîtres d'ouvrage. Pour la maîtrise d'ouvrage des Gentianes au Cheylas, le retour des usagers permettrait de reproduire ce qui fonctionne et de ne pas refaire les mêmes erreurs. On peut aussi noter la présence d'une remise en cause de certains principes constructifs après coup.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

Nom des opérations	Que changeriez-vous avec du recul ?
<b>Le bâtiment Hélianthe (Eiffage)</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Questionnement autour de la réelle plus-value des poutres froides compte tenu de leur prix</li></ul>
<b>Lycée Germaine Tillon</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le travail autour de l'environnement paysager et de la solution de son entretien serait pensé en amont</li><li>• Importance des échanges, de la communication et de la disponibilité des acteurs</li></ul>
<b>Les Gentianes au Cheylas</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La VMC double flux serait remplacé par une simple flux (car jugé suffisante)</li><li>• Il y aurait une adaptation avec les retours des usagers (capitalisation d'expériences)</li></ul>
<b>Lyon Islands – Ilot B</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Management, gestion des compétences, suivi de chantier différents avec un travail plus approfondi en amont</li><li>• Faire participer les bureaux d'études thermiques dès le début du projet</li></ul>
<b>Le Carré Nova</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sélection différente dans le choix des entreprises / bureaux d'études</li></ul>
<b>Villa passive Minergie P</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Non concerné</li></ul>
<b>Maison individuel à Tassin</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Avoir moins d'artisans (prendre une société qui multi-travaux)</li><li>• Travailler uniquement avec des entreprises locales afin de faciliter les échanges</li></ul>



## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 7. Les freins et les leviers de l'éco-construction

##### a. Quels freins et leviers rencontrés pour les maîtres d'ouvrage ?

### Les leviers

- La volonté de tous les acteurs
- La bonne collaboration avec chaque partie prenante
- La présence d'une maîtrise d'œuvre compétente
- Importance de la phase amont
- Le suivi de chantier qui évite de trouver des problèmes insolubles
- Le fait que ce soit également un challenge commercial
- La simplicité des volumes
- La prédisposition du site

### Les freins

- Le travail transversal entre chaque acteur
- Des problèmes de certifications pour certains matériaux
- Le problème du sur-mesure
- L'organisation de chantier
- Le décalage entre les envies architecturales des clients et les principes constructifs d'une éco-construction
- Manque de réactivité d'EDF pour le raccordement des panneaux photovoltaïques et des problèmes de tarification
- La relation entre différents acteurs sur une même partie du projet
- Des problèmes spécifiques à l'eau chaude sanitaire qui n'ont pas été anticipés

Les leviers et freins rencontrés sont assez différents selon les projets même s'il est possible de souligner de grandes tendances.

**La volonté des acteurs, la bonne collaboration entre les parties prenantes, la présence d'une maîtrise d'œuvre compétente ainsi que la démarche pédagogique gravitent autour de l'envie commune d'arriver au résultat recherché. En regard de cela, on retrouve un nombre élevé de freins liés à des notions relationnelles sur et autour du chantier.**

**Des remarques plus spécifiques à l'éco-construction apparaissent des deux côtés de la balance, que ce soit la simplicité des volumes d'une part, et les problèmes de certification des produits, le décalage entre les envies des investisseurs et les contraintes liées à l'éco-construction d'autre part.**

Enfin, nous retrouvons également des éléments plus singuliers de chaque côté comme par exemple la mise en place d'une chaudière collective avec les avantages et inconvénients que cela comporte ou des problèmes liés à l'eau chaude sanitaire,

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### b. Quels freins et leviers rencontrés pour les maîtres d'œuvre ?

#### Les leviers

- La volonté et l'investissement de la maîtrise d'ouvrage
- La relation maîtrise d'œuvre – maîtrise d'ouvrage
- Une maîtrise d'ouvrage très partie prenante
- Le budget compatible avec le bâtiment souhaité
- La prédisposition du site
- Le Plan Local de l'Urbanisme pour gérer des contraintes de place
- La situation géographique et l'image du projet
- La simplicité des volumes
- Le suivi de chantier qui évite de trouver des problèmes insolubles

#### Les freins

- Convaincre la maîtrise d'ouvrage sur l'utilisation d'une ossature bois
- La cascade de la sous-traitance
- Problème spécifique à la métallerie
- Le travail compliqué entre l'économiste et l'architecte pour arriver à un bâtiment BBC
- Le respect de ce qui est programmé
- Contraintes d'accès au chantier
- Coordination des artisans
- Gérer l'ensemble et la diversité des intervenants
- Mixer une construction avec une rénovation
- Manque de certification de certains matériaux
- Effort paysager non suivi par des efforts sur les moyens nécessaires pour son entretien

**Cette fois encore, on retrouve des points communs au niveau des leviers rencontrés, un peu moins au niveau des freins qui sont plus spécifiques à chacune des opérations.**

Parallèlement au discours des maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre mettent en avant la bonne relation qu'il y a eu entre les différents acteurs du projet, en soulignant particulièrement le travail et l'investissement de la maîtrise d'ouvrage.

Au niveau des freins rencontrés, les remarques sont plus singulières.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 8. Qu'est-ce que l'éco-construction

##### a. Ce que disent les maîtres d'ouvrage ?



Sur les 7 maîtres d'ouvrage enquêtés, 6 ont actuellement des chantiers d'éco-construction en cours. Le seul qui n'est pas dans ce cas est un particulier qui n'est pas professionnel de la construction.

Ceci montre bien une **réelle implication des maîtres d'ouvrage enquêtés dans la construction à performance énergétique.**

Pour certains, cela est même devenu une norme, tous les projets sortant de leurs bureaux étant a minima BBC. Pour d'autres, il s'agit d'une philosophie d'entreprise, présente depuis plusieurs années et qui est reconnu par la certification NF-Logement – Démarche HQE pour l'ensemble de l'entreprise.

Il est aussi intéressant de noter que pour certains maîtres d'ouvrage, la construction énergétiquement performante est devenue une source de différenciation de la concurrence et un argument de vente du fait des aides disponibles lors de l'acquisition de ce type d'appartement.

## II. Analyse du processus d'éco-construction

### 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

#### 8. Qu'est-ce que l'éco-construction

##### b. Ce que disent les maîtres d'œuvre ?



**L'idée principale qui est ressortie des entretiens est que l'éco-construction devient une norme pour les maîtres d'œuvre interrogés. Ils ne conçoivent plus la possibilité de faire un bâtiment neuf sans chercher à le rendre énergétiquement performant.**

Cela ne veut pas dire que chacun de leurs projets tend à être labellisé et/ou certifié mais cela implique que pour un projet donné, avec un budget précis, la recherche de la meilleure performance possible est présente. Différentes raisons peuvent l'expliquer, qu'elles soient purement écologiques, purement économiques ou entre les deux.

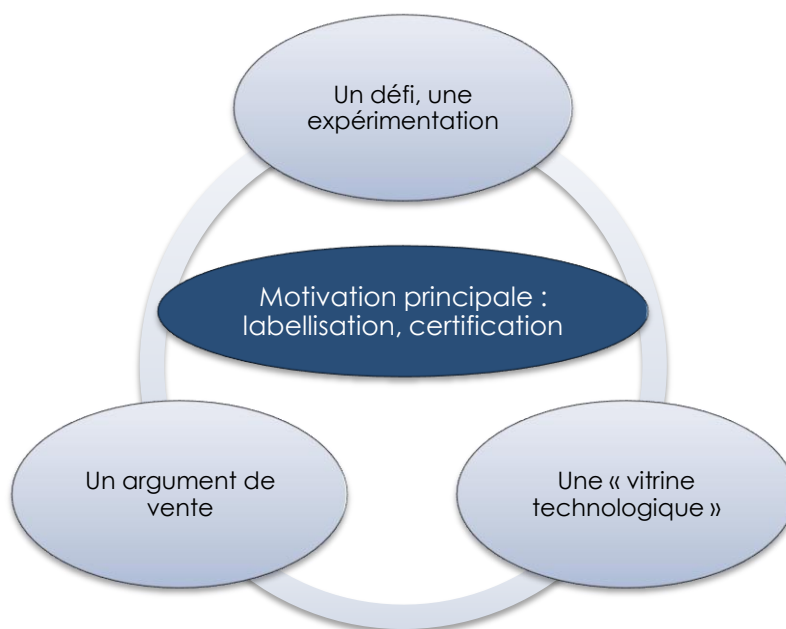
En tout état de cause, il convient de noter que les 7 maîtres d'œuvre interrogés seraient prêt à repartir sur un projet d'éco-construction et que tous ont d'autres projets à performance énergétique en cours actuellement.

### Quels facteurs déclenchant ?

La motivation la plus citée est la labellisation, la certification du bâtiment (THPE, BBC, Minergie P). Elles attestent d'un niveau de performance énergétique et de la qualité environnementale.

En plus d'une économie d'énergie, **trois logiques** sont derrière la labellisation et la certification :

- Cela peut être une sorte de défi, une expérimentation pour certains maîtres d'ouvrages (ex : logement social – Les Gentianes, Villa Douvaine)
- Une façon valoriser le bâtiment au sein d'un quartier, au près des clients en réalisant une « vitrine technologique » (ex : Eiffage)
- ou un argument de vente, surtout quand les objectifs BBC se normalisent. (ex : promoteurs immobiliers de Carré Nova, Confluence)



### Quelles difficultés rencontrées au départ de ces opérations et leurs solutions ?

En plus des difficultés habituelles des chantiers de construction, la principale difficulté concerne l'adaptation des techniques et des matériaux utilisés en matière d'étanchéité à l'air, de rupture des ponts thermique surtout. (ex : Carré Nova et le problème des balcons et des volets roulants). Les solutions techniques sont trouvées en amont du chantier avec la mise en place de matériaux innovants pas toujours certifiés (ex : Villa Douvaine, Carré Nova, Gentianes) ; solutions complexes puisque les assurances ne souhaitent pas assurer ces matériaux et les labellisations n'étant parfois plus possible.

#### Quel impact des aides et des subventions ?

Les 2 opérations tertiaires étudiées (Eiffage et lycée Germaine Tillon) et le Carré Nova (logements collectifs) ont été autofinancées.

- Les 4 autres opérations auraient tout de même eu lieu sans aides, ces dernières ont permis de **réaliser de meilleures performances énergétiques**.

#### Quels critères de choix des travaux ?

Les **procédés constructifs des 7 opérations ont d'abord été choisis sur le plan technique pour répondre aux exigences énergétiques. La simplicité de l'architecture a parfois primé pour faciliter l'étanchéité à l'air** (ex : Villa Douvaine). Concernant le chauffage, on retrouve essentiellement du gaz associé avec du bois ou du solaire par chaufferie collective. Le solaire est également utilisé pour l'eau chaude sanitaire dans 6 cas sur 7. Les principes d'isolation retenus sont l'isolation par l'extérieur avec du double vitrage. Les systèmes de ventilation sont surtout des VMC double flux. La Villa Douvaine, certifiée Minergie P, présente, par exemple, des solutions très innovantes permettant d'atteindre une consommation très basse de 28,1 kWh/m<sup>2</sup>.

#### Quelles sont les difficultés rencontrées sur le chantier des opérations d'éco-rénovation et leurs solutions ?

- **Problème de formation des ouvriers de chantier, avec un décalage parfois avec le chef d'entreprise qui, lui, est bien formé.** (ex : maison Alaphilippe, Lycée Germaine Tillon, Les Gentianes). Pour faire face à ce problème, les maîtres d'œuvre disent avoir été plus rigoureux, plus précis dans leurs explications. **Une formation sur l'étanchéité à l'air a été organisée pendant le chantier** de l'îlot B de logements collectifs à Confluence. Comme pour l'éco-rénovation, les tests d'étanchéité en cours de chantier ont été très bénéfiques pour corriger des défauts de fabrication. (ex : Villa Douvaine)

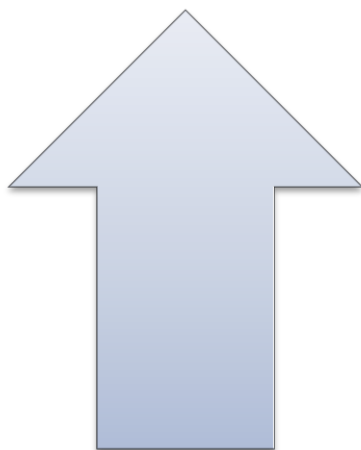
- **Problème d'organisation lié à la sous-traitance.** Pour le maître d'œuvre du lycée Germaine Tillon, la sous-traitance introduit une distance entre les indications et leur réalisation qui est difficile à gérer sur un chantier d'éco-construction où la rigueur d'exécution est un maître mot. Ne pas travailler avec des entreprises locales fut aussi un problème pour la maison Alaphilippe.

- **2 maîtres d'œuvre soulignent enfin le manque d'intérêt des entreprises pour ces chantiers très ambitieux.**

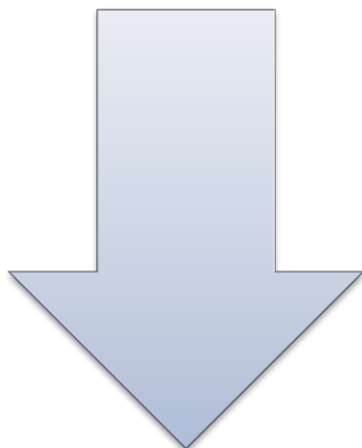
#### Quels sont les retours de ces opérations ?

De façon plus marquée que pour l'éco-rénovation, il est difficile de mesurer les gains financiers réalisés sur des opérations d'éco-construction. **Les usagers parlent surtout de différences majeures en termes de confort thermique et phonique ainsi qu'en qualité sanitaire à l'intérieur du bâtiment** (grâce aux systèmes de ventilation). **Des guides d'utilisation ont parfois été remis aux utilisateurs afin d'optimiser les performances sur le long terme.** (ex : Les Gentianes, lycée Germaine Tillon)

#### Forces et faiblesses des projets d'éco-construction

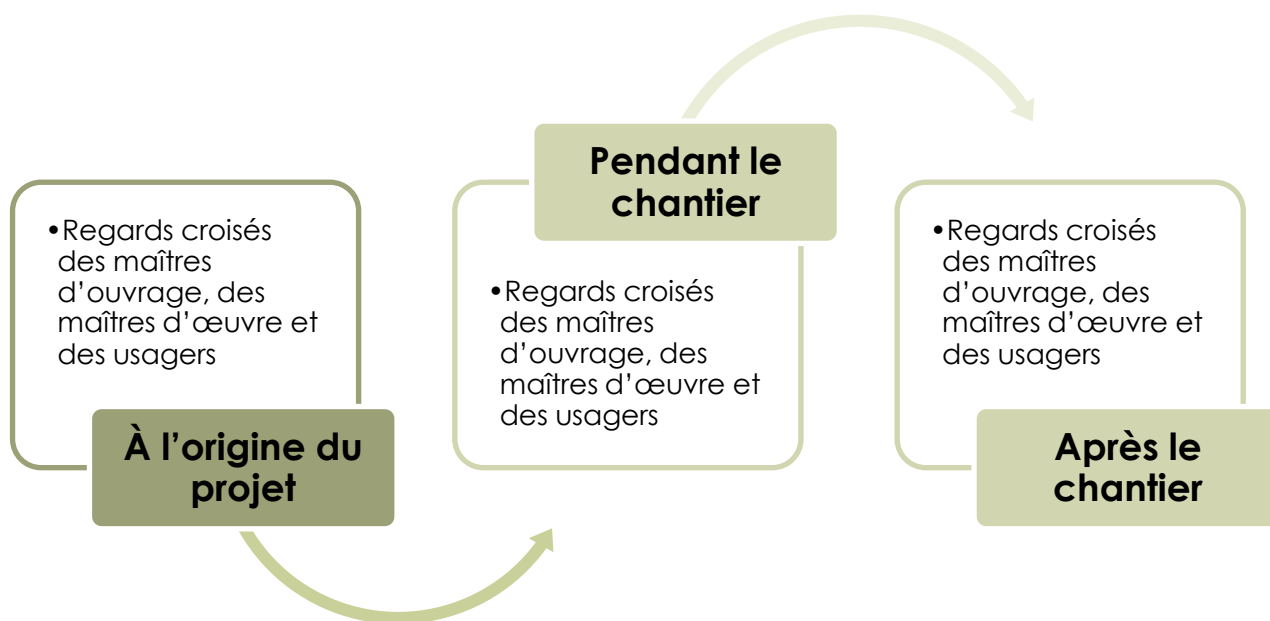


- Les aides et les subventions : une plus-value en terme de performance énergétique du bâtiment.
- Une architecture simple au service des objectifs de performance énergétique.
- Des formations organisées pendant le chantier.
- Des usagers satisfaits par le confort thermique, phonique et par la qualité de l'air.
- Des guides élaborés pour les usagers afin d'assurer les performances énergétiques sur le long terme.



- Adaptation difficile des techniques et des matériaux utilisés en matière d'étanchéité à l'air, de rupture des ponts thermiques surtout.
- Retard de certification de certains matériaux innovants.
- Problème de formation des ouvriers de chantier.
- Problème d'organisation lié à la sous-traitance.
- Manque d'intérêt de la part de certaines entreprises.

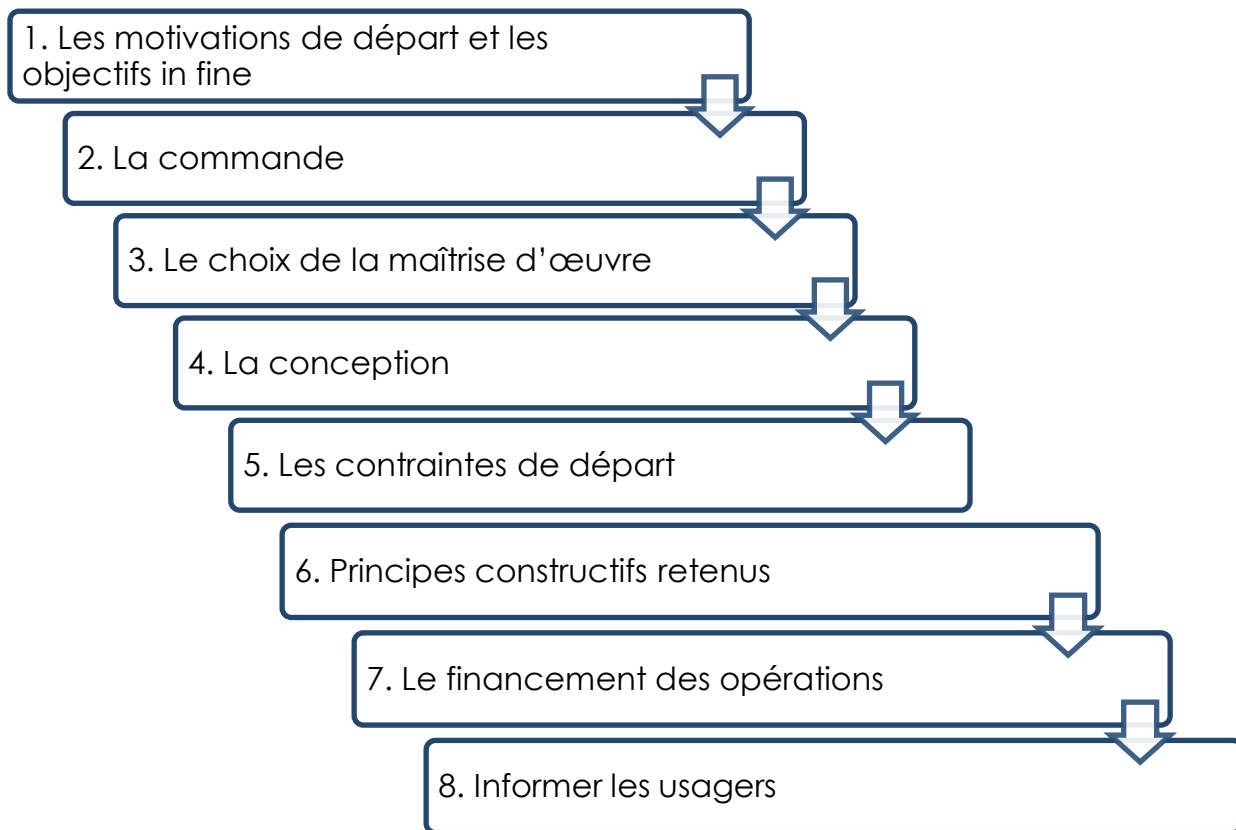
### III. Analyse du processus d'éco-rénovation





# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets



# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### 1. Les motivations de départ et les objectifs in fine

#### a. Qui est à l'origine des opérations d'éco-rénovation ?

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriétaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriétaires</li> <li>• Usagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usagers</li> <li>• Bailleurs publics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salariés</li> <li>• Entreprises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usagers</li> <li>• Elus</li> </ul>

Nom des opérations	Qui est à l'origine de ces projets ?
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Délégation immobilière EDF de la région Rhône-Alpes car besoins de nouveaux locaux</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le personnel du lycée du fait de la dégradation des façades et des problèmes de sécurité</li> </ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mairie ainsi que le maître d'ouvrage : Grand Lyon Habitat</li> </ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le conseil syndical animé par des locataires de la Darnaise pour relancer le plan de sauvegarde*</li> <li>• L'Etat, la région</li> </ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les propriétaires</li> </ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les propriétaires occupants</li> </ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les propriétaires occupants</li> </ul>

\*Le plan de sauvegarde vise à aider les copropriétés en difficulté. Il fait appel à une étude locale chargée de relever les différents problèmes pouvant exister dans la copropriété (problèmes de sécurité, d'insalubrité, de dégradation, etc.), ainsi qu'une étude de secteur pour faire le bilan de la situation d'un quartier. Cette démarche est généralement effectuée par le conseil syndical.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### b. Les motivations

Les principales motivations à l'origine des projets d'éco-rénovation sont diverses :

#### Les principales motivations classées par fréquence

- |  |
|--|
| 1. Economies d'énergie                   |
| 2. Besoin de rénovation, mise aux normes |
| 2. Valorisation du patrimoine            |
| 4. Valorisation du quartier              |
| 5. Economies financières                 |
| 6. Expérimentation                       |

- Forte volonté de faire des économies d'énergie pour 6 opérations sur 7 (surtout dans le collectif)
- Le besoin de confort thermique, motivation importante dans l'individuel
- Faire valoir une nouvelle image pour les locaux tertiaires (ex : Le Lyon Thiers)
- Pour tous, valorisation du patrimoine et parfois du quartier (ex : La Darnaise)

Nom des opérations	Quelles sont les principales motivations ?
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet sur un site bien placé, dans un quartier en développement et de bon standing</li> <li>• Réaliser un bâtiment vitrine du savoir-faire d'EDF sur le thème de l'éco-efficacité avec une certification et une labellisation</li> <li>• Un projet rentable (réutilisation possible des parkings pour en faire des bureaux)</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécuriser le Lycée à cause de problème de béton qui tombait car le bâtiment date des années 50</li> <li>• Dans un second temps, la possibilité de réaliser des économies d'énergie</li> </ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « Les bâtiments étaient vraiment vétustes, il fallait les rénover ». Ce projet entrainait dans le cadre d'une requalification</li> <li>• Valoriser le quartier pour redonner aux habitants une vie sociale</li> <li>• Réaliser des économies de charges</li> </ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « Sortir l'immeuble du marasme dans lequel il était, le rénover puis économiser des énergies, répondre à une demande des propriétaires »</li> <li>• Relancer le plan de sauvegarde qui avait été suspendu</li> </ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volonté de réaliser des économies d'énergie</li> <li>• Améliorer le niveau de confort thermique</li> </ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volonté de réduire les factures énergétiques</li> <li>• Réaliser une rénovation thermique pour baisser la consommation énergétique de la maison et améliorer le confort thermique (maison des années 30)</li> <li>• Réponse à l'appel à projet "100 rénovations basse énergie"</li> </ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser des économies d'énergie,</li> <li>• Envie de mettre en œuvre ses convictions personnelles (longue expérience dans la gestion de l'énergie...)</li> <li>• Réponse à l'appel à projet "100 rénovations basse énergie"</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

Les principales motivations des ...	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre	Usagers
1. Economies d'énergie	***	***	***
2. Besoin de rénovation, mise aux normes	***	***	**
3. Valoriser le patrimoine	*	*	*
4. Economies financières	*	*	*
5. Expérimentation	*	*	-

**Les économies d'énergie restent la première motivation quelque soit l'acteur interrogé.**

**Le besoin de rénovation ou de mise aux normes est légèrement moins présent chez les usagers ;** certains étaient habitués à vivre dans ces logements depuis des années et ce besoin n'a pas été relié à l'éco-rénovation contrairement aux maîtres d'œuvre et d'ouvrage qui ont vu le projet dans sa globalité.

Puis, nous retrouvons de manière moins fréquente, pour chaque type d'individu interrogé, les notions de valorisation du patrimoine et d'économies financières.

On peut également relever l'idée que les économies financières ne sont pas plus présentes chez les usagers que chez les maîtres d'œuvre et d'ouvrage du fait qu'ils ne sont pas ou ne se sentent pas directement concernés (pour les usagers des bâtiments tertiaires) ou que l'ampleur des travaux dépassait ce cadre et l'a occulté (notamment pour 2 des 3 rénovations de logements collectifs).

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### c. Les objectifs retenus in fine

Les objectifs retenus in fine classés par fréquence	Est-ce un objectif de départ ?
1. Economies d'énergie	Oui, tout le temps
2. Besoin de rénovation, mise aux normes	Oui, la plupart du temps
3. Valoriser le patrimoine	Oui, la plupart du temps
4. Confort thermique	Oui, la plupart du temps
5. Economies financières	Oui, la plupart du temps
6. Expérimentation	Oui, occasionnellement

La quasi-totalité des acteurs qui a cité les économies d'énergie comme principale motivation de départ l'ont repris dans les objectifs in fine.

Ceci montre bien que **la source d'une éco-rénovation est avant tout un souci énergétique.**

**Il apparaît également cohérent de retrouver juste après le besoin de rénovation et le souci de valoriser le patrimoine, qui sont des motifs également présents lors de rénovations plus classiques.**

Ces trois items nous rappellent bien que l'on traite de rénovation avant tout, avec comme valeur ajoutée, les économies d'énergie.

## 2. La commande

### a. Un diagnostic thermique a-t-il été réalisé ?

**Sur les 7 opérations analysées, 6 se sont basées sur un diagnostic (thermique en général).**

Le maître d'ouvrage qui a mené le projet de rénovation sans diagnostic préalable l'explique par le simple fait que la date de construction du bâtiment (années 60) suffisait pour savoir que « le bâtiment était une passoire » et « qu'un diagnostic était inutile ».

**Quand un diagnostic a été effectué, il a fortement orienté le type de travaux en révélant les points faibles des bâtiments et en mettant en avant des solutions pour les corriger** (choix de l'isolation des murs, des combles et/ou changement des fenêtres). Les diagnostics, qui ont pour but de cibler les zones de déperdition ainsi que les principaux problèmes de conception, se sont révélés efficaces et ne se sont pas retréints à pointer les défauts mais ont guidé les parties prenantes concernées vers des préconisations à suivre pour rendre le bâtiment énergétiquement plus performant.

Comme nous le verrons par la suite, au moment de l'étude des principes constructifs retenus, **les préconisations sont globales, ceci dégageant l'idée qu'une éco-rénovation répond à une problématique plus complète, tout en étant techniquement plus pointue et plus précise, qu'une rénovation classique.**

C'est l'addition de tous les travaux et leur conditions de réalisation qui vont permettre d'atteindre un niveau de performance élevé.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

Nom des opérations	Diagnostics préalables au chantier
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnostics sur la structure du bâtiment, les installations techniques ainsi que sur les forages sur nappe</li></ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le diagnostic était inutile, on savait que le bâtiment était une « passoire »</li></ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnostics lors de l'avant projet primaire et de l'avant projet définitif, ce qui a permis de modifier le projet initial et d'avoir ainsi recours à l'ANRU</li><li>• Diagnostics : solaire + thermique</li></ul>
<b>Grande Terres des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plusieurs diagnostics thermiques ont montrés des opportunités en terme d'économie d'énergie</li><li>• Bilan thermographique</li></ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Photos thermiques dans les combles pour évaluer la déperdition</li></ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plusieurs diagnostics</li><li>• Des calculs ont été réalisés (courbe IDF) pour la récupération des eaux de pluies (existence de cuves souterraines)</li></ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Étude thermique</li></ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### b. Les types de commandes d'éco-rénovation

Sur les 7 opérations analysées, 6 faisaient mention « d'éco-rénovation » dès la commande. Parmi celles-ci, le niveau de précision n'était pas le même variant selon le type de bâti :

#### Les niveaux de précision des commandes d'éco-rénovation classées par fréquence

1. La commande faisait mention de moyens techniques et d'objectifs précis d'éco-rénovation
2. La commande faisait mention d'objectifs précis d'éco-rénovation sans moyens techniques
3. La commande faisait mention d'éco-rénovation, sans donner de moyens techniques, ni d'objectifs précis
4. Autres (Réalisation d'un cahier des charges, projet d'urbanisme, etc.)

Si certains maîtres d'ouvrage (principalement les particuliers pour leur maison) savaient exactement ce qu'ils souhaitaient, que ce soit en termes d'objectifs ou en termes de moyens techniques, d'autres avaient une idée beaucoup plus vague au moment de transmettre la commande au maître d'œuvre. D'ailleurs, il n'était pas question de moyens techniques à ce stade-là.

Pour d'autres projets, ce sont les maîtres d'œuvre qui ont permis de franchir le pas de la rénovation classique et de passer à une opération d'éco-rénovation.

La motivation et la volonté des maîtres d'œuvre de s'engager dans une telle démarche peuvent s'expliquer par plusieurs éléments :

- **Des convictions personnelles** qui les ont incité à proposer un peu plus que ce qui était demandé à l'origine, au moment de la commande.
- **Une envie d'expérimentation** liée aux caractéristiques inhérentes au projet et à la conjoncture actuelle. Pour certains, cela a été l'occasion de tester un savoir-faire et de franchir le pas avec l'aval de la maîtrise d'ouvrage. C'est le cas de la maîtrise d'œuvre du Lyon Thiers avec sa proposition original d'isolation par l'extérieur et de celle du lycée Marcel Gimond qui n'avait jamais travaillé sur une isolation de façade extérieure.
- **Des connaissances et des compétences** : Ils savaient qu'un tel projet était techniquement réalisable pour un budget sensiblement similaire, les aides venant contrebalancer le surcoût d'une part, et que le fait de tendre vers un bâtiment énergétiquement performant permettrait d'apporter une plus-value, notamment au niveau de la valorisation du patrimoine, mais également du confort de vie.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### 3. Le choix de la maîtrise d'œuvre

#### a. Les critères de choix retenus pour la maîtrise d'œuvre

Les critères de choix de la maîtrise d'œuvre classés par fréquence
1. Maîtrise d'ouvrage identique à la maîtrise d'œuvre
2. Tests préalables, particuliers à l'opération, sur le savoir-faire et les compétences de l'entreprise
2. Coût
3. Proposition particulière et originale faite par la maîtrise d'œuvre pour cette opération
3. Bonne connaissance du site de l'opération
3. Renommée de la maîtrise d'œuvre

Sur les 7 opérations d'éco-rénovation étudiées, 3 d'entre elles ont un maître d'ouvrage qui également le maître d'œuvre du projet. Ceci étant, il convient de noter que le maître d'ouvrage de la maison Bonora s'est retrouvé dans cette position par défaut, puisque les consultations qu'il a pu mener ont été vaines, à cause d'un coût trop élevé ou d'un manque d'adhésion au projet.

Pour les 4 autres rénovations, **plusieurs critères nous ont été cités parmi lesquels le savoir-faire et les compétences d'un côté et le coût de l'autre revenant un peu plus souvent.**

De manière singulière, nous retrouvons des critères plus spécifiques que ce soit la renommée de la maîtrise d'œuvre (pour la Darnaise), la connaissance du site (pour le lycée Marcel Gimond) ou une proposition particulière et originale qui a été retenue par la maîtrise d'ouvrage (le Lyon Thiers).

**Les critères de choix de la maîtrise d'œuvre apparaissent comme assez classiques, même si l'idée de savoir-faire et de compétences est peut-être plus poussée du fait de la compétence requise par les travaux.**

Par ailleurs, on peut également souligner le fait que sur certaines opérations, plusieurs maîtres d'œuvre ont travaillé en collaboration, avec un spécialiste du domaine énergétique. C'est par exemple le cas sur le projet du Lyon Thiers.



# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### b. L'expérience et la formation des maîtres d'œuvre

Sur les 7 opérations analysées, 4 maîtres d'œuvre avaient déjà participé à une opération d'éco-rénovation. Parmi eux, un seul avait suivi une formation officielle liée à la qualité environnementale du bâtiment à l'époque du projet (QEB : 2 jours par mois pendant un an). Il s'agit de l'architecte de la rénovation de l'immeuble « Grande Terre des vignes ».

Les 3 autres n'en avaient pas fait pour des raisons assez différentes. Ceci présente trois points de vue qu'il est intéressant d'expliciter :

- le maître d'œuvre de la copropriété des sapins considère que **l'éco-rénovation est avant tout une question de bon sens**, tout du moins en ce qui concerne les grands principes. Le bâtiment étant plus large que haut, l'isolation des combles semblait la méthode la plus appropriée pour réaliser le plus d'économies d'énergie. Une étude par caméra thermique a confirmé cela.

- la maîtrise d'œuvre du Lyon Thiers, estime que « **le sujet beaucoup trop pointu** » et préfère **laisser les bureaux d'études plus compétents s'occuper du volet énergétique**,

- enfin, pour le dernier (architecte de la Darnaise), « **l'architecture est un tout et la vision énergétique ne suffit pas** ». Il estime que son activité de maître d'œuvre est un combinaison de plusieurs éléments (structure du bâti, social, énergie, etc.). Le volet énergétique ne devant pas être mis en avant par rapport aux autres volets.

Les deux particuliers n'ont pas suivi de formation mais se sont documentés pour avoir un aperçu de ce qui était réalisable. L'un a également pu s'appuyer sur des connaissances en lien direct avec son activité professionnelle, l'autre n'a pas hésité à combler un certain manque par une recherche plus poussée au niveau des entreprises qui allaient devoir opérer sur le chantier.

Une tendances générales ressort également de l'analyse de ces opérations. **Même si les maîtres d'œuvre interrogés n'ont pas reçu de formation liée à la qualité environnementale et à la performance énergétique à l'époque du projet, la plupart ont travaillé avec d'autres acteurs, formés et spécialisés sur ce sujet.**

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### 4. La conception

#### Le rôle de chaque acteur au moment de la conception d'un projet d'éco-rénovation ...

Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre	Ce que disent les usagers
Exigences techniques	S'adapter au budget de la maîtrise d'ouvrage	Soulever des questions pour mieux comprendre ce qui va être réalisé
Mettre en place des techniques cohérentes avec le budget disponible	Exigences techniques	
Ecoute des prérogatives de la maîtrise d'œuvre	Choix des matériaux et définition des principes constructifs	
	Aller plus loin dans les idées pour atteindre les objectifs	
	Rôle pédagogique et de conseil	

Il est intéressant de noter que le rôle de chaque partie se recoupe bien avec les idées dégagées lors de la commande de départ, **à savoir que les maîtres d'œuvre ont eu une place très importante dans le choix de ce qui allait être fait et dans son explication**. Les regards techniques qui apparaissent pour les maîtres d'ouvrage correspondent aux réponses des particuliers qui géraient la rénovation de leur maison.

**Le rôle pédagogique et de conseil est important dans ces projets d'éco-rénovation**, plus que pour des projets de rénovation plus classiques selon les maîtres d'œuvre.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### 5. Les contraintes de départ



La principale contrainte de départ sur ces projets d'éco-rénovation correspond aux les contraintes techniques liées aux particularités du terrain et/ ou du bâtiment, que ce soit parce que le bâtiment est occupé pendant les travaux ou des contraintes liées au bâti d'origine. Convaincre l'ensemble des partenaires a été une contrainte pour les deux copropriétés étudiées. On note également un gap entre les performances attendues et les solutions techniques existantes. La nouveauté de certains matériaux font qu'ils n'ont pas encore été testés et certifiés, ce qui peut retarder les chantiers. Vient ensuite la difficulté de trouver des prestataires ou des entreprises capables de travailler sur ce type de projet (cela a été un problème, notamment pour les particuliers).

Nom des opérations	Quelles contraintes de départ ?
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La proximité de la voie ferrée, sur toute la parcelle a compliqué le projet</li> <li>• Peu de place pour le chantier tout autour du bâtiment</li> <li>• La localisation du bâtiment en pleine ville a amené une contrainte acoustique pendant le chantier très forte (une des cibles HQE)</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le fait que le lycée soit encore en activité (passage des élèves et du personnel) était plus délicat à gérer d'un point de vue gestion du chantier et sécurité</li> <li>• Le fait d'être limité dans le choix dans les matériaux</li> </ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents intervenants (deux maîtres d'œuvre et plusieurs entreprises sur le projet)</li> </ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convaincre les gens que ce projet allait permettre une valorisation du patrimoine ainsi que des économies d'énergie</li> </ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraintes techniques plus importantes pour atteindre le niveau souhaité du fait de l'état de l'ancien bâtiment</li> <li>• Difficultés pour trouver des artisans</li> </ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraintes techniques plus importantes pour atteindre le niveau souhaité du fait de l'état de l'ancien bâtiment</li> <li>• Quelques difficultés avec la mairie (retard dans l'obtention du permis de construire car volonté de faire une doublé entrée + problèmes avec les bacs de rétention d'eau)</li> <li>• Difficultés pour trouver les entreprises</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

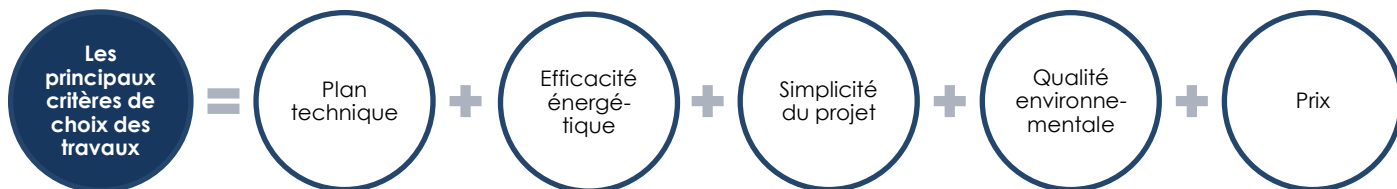
## 1. Regards croisés à l'origine des projets

La lecture de ce tableau nous permet de bien de voir les différentes difficultés recensées pour chaque type de bâti.

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contraintes techniques liées au bâtiment et/ou terrain</li><li>• Difficultés à trouver des entreprises compétentes</li><li>• Contraintes financières</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réussir à convaincre l'ensemble des usagers pour que le projet soit voté au moment de l'AG</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réussir à convaincre pour lancer le projet</li><li>• Faire travailler plusieurs maîtres d'œuvre sur un même projet</li><li>• Problème des délais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contraintes techniques liées au bâtiment et/ou au terrain</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contraintes techniques liées au bâtiment</li><li>• Problème des délais</li><li>• Contraintes techniques liées aux matériaux</li></ul>

## 6. Les principes constructifs retenus

### a. Les critères de choix des travaux



### b. Les principes constructifs retenus

**4 bouquets de travaux en moyenne**

Sur les 7 opérations analysées, les travaux se structurent en moyenne autour de 4 bouquets de travaux. Ceux qui reviennent le plus souvent sont :

1. Isolation des parois vitrées, des portes
2. Changement de système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire
3. Isolation thermique des murs
4. Isolation thermique des toitures

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

Les principes constructifs retenus	
1. Isolation thermique des parois vitrées, des portes	***
2. Isolation thermique des murs	***
3. Système de chauffage ou d'ECS	***
4. Isolation thermique des toitures	**
5. Isolation thermique des planchers	*
6. Equipement de chauffage utilisant une ENR	*
7. Autre	*

Toutes les opérations d'éco-rénovation que nous avons visitées ont comme caractéristique le changement des parois vitrées et éventuellement des menuiseries. A cela, quelques unes ont ajouté le changement des portes.

6 opérations sur 7 ont également opté pour une nouvelle isolation thermique des murs, le plus souvent par l'extérieur afin de créer une nouvelle enveloppe. Le seul projet qui ne l'a pas fait le justifie par la géométrie du bâtiment et les résultats des diagnostics qui ont montré que la majeure partie des déperditions de chaleur se faisait par la toiture.

6 projets ont également décidé d'agir sur le système de chauffage et/ou la production d'eau chaude sanitaire, que ce soit en complétant le système existant pour le rendre plus performant (par la pose de robinets thermostatiques par exemple) ou en le changeant.

4 opérations ont travaillé au niveau des toitures.

Il est intéressant de soulever le fait que ces travaux sont très complémentaires et permettent de visualiser l'approche globale de l'éco-rénovation.

La réhabilitation du bâtiment Lyon Thiers pour EDF vise à minimaliser les démolitions des œuvres existantes afin de limiter les coûts pour mieux investir dans la "remise en forme" de l'architecture. Afin d'améliorer la performance thermique de l'immeuble tout en lui redonnant un aspect contemporain et harmonieux, son isolation sera posée à l'extérieur de la structure existante. Mais dans le souci de ne pas ajouter une épaisseur excessive aux parois extérieures, un habillage de façade "mince" a été recherché. Un revêtement en membrane polyoléfin sera fixé sur l'isolation par des boutons lumineux créant une sorte de "couche matelassée" décorée par des attaches éclairées, sorte de mise en lumière de la façade donnant une vie nocturne au bâtiment

Pour en savoir plus, cf. analyses des opérations

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### 7. Le financement des opérations

#### a. Le montage financier

Sur 7 opérations, 6 ont bénéficié d'aides ou de subventions, et une s'est faite uniquement par un autofinancement.

Le niveau de subvention diffère selon les projets, que ce soit en montant brut ou en part relative, tout comme le nombre de subventions disponibles.

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Emprunts</li> <li>Subventions</li> <li>Incitations fiscales sur les intérêts notamment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Subventions (40% du montant HT pour l'un, 82% du montant total pour l'autre)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement (8-10%)</li> <li>Emprunts (10-12%)</li> <li>Subventions (80%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement (&gt;99%)</li> <li>Subventions (&lt;1%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement (100%)</li> </ul>

Nom des opérations	Montant du projet	...montage financier pour chaque opération
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	22 000 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autofinancement</li> <li>Aide de l'ADEME : 100 000 €</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	1 500 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projet entièrement financé par la région</li> </ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	7 500 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copropriétaires ; 23% (1 700 000 €)</li> <li>Grand Lyon : 15%(1 100 000 €)</li> <li>Ville de Vénissieux : 15% (1 100 000 €)</li> <li>Etat : 45%(3 400 000 €)</li> <li>Région : 2%(160 000 €)</li> <li>PROCIVIS : PTZ</li> <li>Subventions : 82% ( 6 150 000 €)</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

Nom des opérations	Montant du projet	...montage financier pour chaque opération
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	10 436 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Pour la partie réhabilitation</u> : 8 594 000 €</li> <li>• L'apport du Grand Lyon Habitat est de 24% (2 056 000 €)</li> <li>• L'Etat et l'ANRU 24% (2 061 000 €)</li> <li>• Le Grand Lyon : 3% (300 000 €)</li> <li>• Les prêts patronaux : 15% (1 248 000 €)</li> <li>• Les prêts CDC PRU : 34% (2 929 000 €)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Pour le financement du programme solaire</u> : 2 022 000 €</li> <li>• EDF : 1% (20 000 €)</li> <li>• Conseil Régional : 21% (5388 000 €)</li> <li>• ADEME : 30% (567 000 €)</li> <li>• Etat : 24% (433 000 €)</li> <li>• Grand Lyon Habitat : 25% (434 000 €)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autofinancement 8-10% (834 880 € - 1 0473 600 €)</li> <li>• Subventions 80% (8 348 800 €) (ANRU, Etat, EDF, Région, ...) ; opération test à l'époque</li> <li>• Emprunt 10-12% (1 043 600 € - 1 252 320 €)</li> </ul>
<b>Copropropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	23 100 € (uniquement pour les combles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Pour l'isolation des combles</u> : 23 100 €</li> <li>• Isolation : autofinancement à 60% ( 13 860 €)</li> <li>• Subventions : 40% du montant HT vient du Grand Roanne (soit 9 239,90 € pour 23 099,75 € HT)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Pour le changement des fenêtres</u></li> <li>• Autofinancement à 100%</li> </ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	Non communiqué	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autofinancement</li> <li>• Prêt vert de la banque (10-15%)</li> <li>• Subventions : Eco-PTZ ; crédit d'impôt pour les PV</li> <li>• Subvention de la Région pour la Rénovation BBC (5000€)</li> </ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	250 000 € (rénovation et extension)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incitations fiscales (crédit d'impôts de 40% sur un montant plafonné à 16 000 euros)</li> <li>• Subventions de la Région Rhône-Alpes : 5 000 €</li> <li>• Poêle à granulés, solaire thermique et VMC double flux : 26 500 € TTC</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### b. Les moyens d'information sur les aides

La plupart juge que l'information est complexe à trouver par soi-même.

**Des démarches sont à entreprendre, beaucoup de temps est nécessaire et l'information trouvée n'est pas toujours adaptée. Pour certains, il était compliqué de définir si l'opération remplissait chacune des conditions nécessaires pour l'obtention d'une aide et il leur était quasiment indispensable de se faire épauler pendant cette phase.**

Les aides citées par les maîtres d'ouvrage
1. Aides des communes et communautés de communes (Grand Lyon, Grand Roanne, etc.)
2. Aides de la région
3. ADEME
4. Eco-PTZ
5. ANAH
6. ANRU

Il convient également de noter le travail d'accompagnement effectué par des structures comme l'ALE autour par exemple de l'appel à projet de la Région « 100 logements basse énergie ».

**Au niveau des aides citées, on peut tout de même s'apercevoir qu'un nombre assez important est mentionné.**

### c. Le rôle incitatif des aides

**Sur les 6 opérations analysées qui ont reçu des aides, 4 auraient tout de même eu lieu sans celles-ci.**

**Les 2 opérations qui ne se seraient pas déroulées correspondent aux rénovations de logements collectifs privés.** En effet, le niveau d'aide a joué un rôle significatif au moment du vote en assemblée générale. On peut imaginer que les propriétaires de l'opération « Grande Terre des Vignes, ayant bénéficié de subventions de l'ordre de 82% du montant global, auraient eu un œil totalement différent sans celles-ci, bien qu'une rénovation s'imposait d'un avis commun. Pour l'autre, la rénovation n'était pas indispensable mais la possibilité de bénéficier d'une subvention, avec un montant relativement modeste restant à payer pour chaque propriétaire, a permis d'accélérer le processus d'une éco-rénovation et de convaincre la quasi-totalité des personnes concernées.

**Concernant les 4 opérations qui se seraient tout de même tenues, les avis convergent vers une même idée :**

**-Le projet de rénovation se serait tenu mais à un niveau énergétique bien inférieur, voire peut-être inexistant, et donc pour lesquels la subvention a été incitative. Les maîtres d'ouvrage soulignent le rôle de leurs convictions personnelles.**

**Il est aussi important de préciser qu'une partie de personnes interrogées (bailleurs publics en particulier) estiment que le niveau des aides accordées à l'époque du projet était très incitatif, mais qu'il l'est de moins en moins au fil des années.** Ils trouvent cela regrettable au regard du travail qu'il reste encore à faire en termes de rénovation. De leur point de vue, cela impacte de manière importante la dynamique d'éco-rénovations.



# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### 8. Informer les usagers

#### a. Le mode de communication utilisé



Les deux principaux modes de communication de départ sur les opérations retenues d'éco-rénovation sont les réunions d'informations pouvant avoir lieu, notamment, lors de la présentation du projet aux usagers par les architectes ou dans le cadre des assemblées générales, des courriers faits aux usagers pour les informer des décisions prises suite aux AG.

La communication est différente selon le type de bâti :

Maison individuelle	Logement collectif privé	Logement collectif social	Tertiaire privé	Tertiaire public
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non concerné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'informations</li> <li>• Prospectus</li> <li>• Affiches</li> <li>• Porte à porte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunion AG</li> <li>• Courriers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'informations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'informations</li> <li>• Communication en interne</li> </ul>

Nom des opérations	...mode de communication sur ces opérations
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'information</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echange avec le proviseur qui a participé de la phase étude jusqu'à l'APS</li> <li>• Réunions d'information</li> <li>• Mails aux professeurs</li> </ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunions d'information</li> </ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echanges et débat durant le conseil d'administration</li> <li>• Réunions d'information avec des prestataires comme le PACT ARIM</li> <li>• Prospectus, affiches, porte à porte</li> </ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemblée générale</li> <li>• Courriers</li> <li>• Réunions d'information</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 1. Regards croisés à l'origine des projets

### b. Les retours des usagers à l'annonce du projet

#### Ce que disent les usagers à l'annonce du projet ...

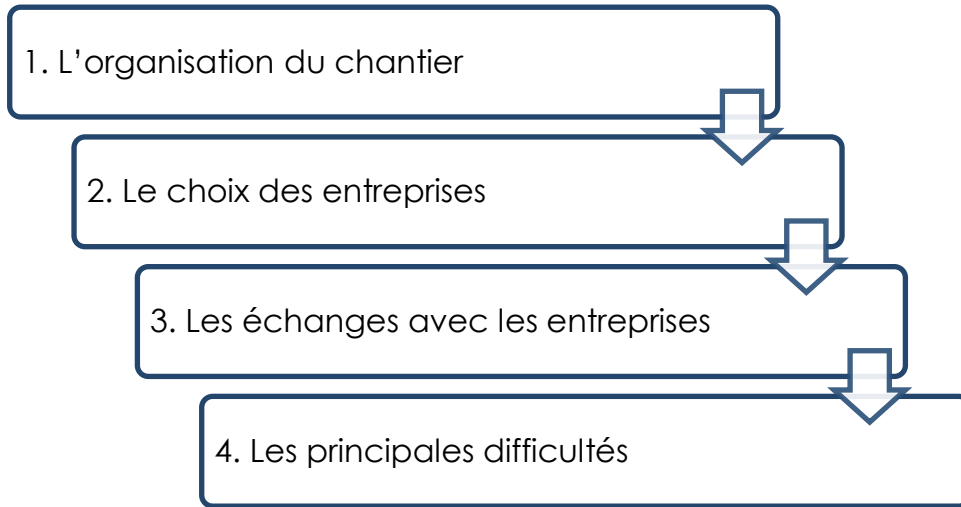
... concernant leur intérêt	... concernant les gains éventuels	... concernant les travaux
Sécuriser le bâtiment	Mise aux normes	Gêne des travaux (bruit, passage, etc.)
Economies d'énergie	Réduction de la facture énergétique	-
Meilleure isolation	Confort thermique et baisse des consommations	-
Confort thermique	-	-
Valorisation du quartier	Nouvelle image du quartier	-
Valorisation du patrimoine	-	-
Respect de l'environnement	Respect de l'environnement	-
Avoir de bonnes conditions de travail (pour les professionnels)	-	-

Globalement, pour l'ensemble des usagers, le projet d'éco-rénovation a été bien reçu. En effet, **dès l'annonce du projet, les avantages des travaux ont été exposés aux usagers** : la mise en avant de certains éléments tels qu'une amélioration du confort thermique ou des économies futures ont permis d'impliquer les usagers.

Pour en savoir plus, cf. analyses des opérations

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

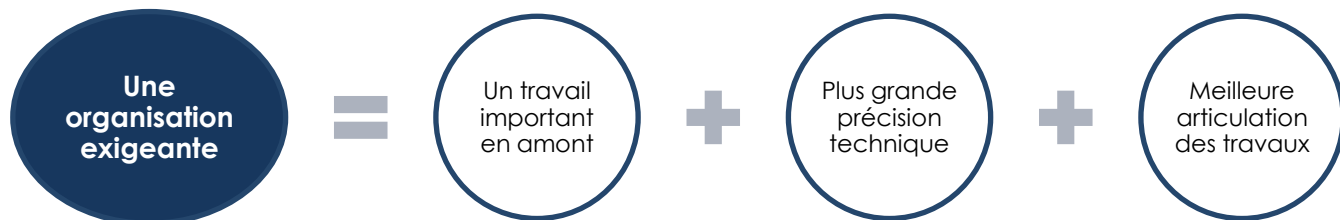


# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

### 1. L'organisation du chantier

#### a. Quelles différences d'organisation avec un autre chantier ?



Un projet d'éco-rénovation se différencie d'une rénovation classique sur plusieurs aspects.

Tout d'abord, cela **demande plus de travail en amont, que ce soit par l'élaboration d'un diagnostic et des calculs qui en découlent, pour chiffrer les gains potentiels ou pour décider des travaux à réaliser et des matériaux à utiliser.**

**Le phasage entre chaque corps d'état intervenant est plus marqué que lors d'une rénovation classique,** du fait que certains problèmes ou détails ne pourront être repris a posteriori et que ce sont ces détails qui déterminent la qualité finale de la rénovation.

Ainsi, une éco-rénovation nécessite un suivi plus important et une plus grande attention au sujet des détails techniques. **Chaque choix a un impact sur la performance finale donc les réunions de chantier ont un rôle central.**

Nom des opérations	Quelles différences avec un chantier « classique »
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des déchets plus poussée</li> <li>• Respect des contraintes acoustiques (cible HQE à mettre en place avant le chantier)</li> <li>• Organisation de réunions pour expliquer le fonctionnement et le mode d'emploi de ce nouveau type de bâtiment aux usagers</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aujourd'hui la démarche serait totalement différente par rapport à la démarche de l'époque (on décide du niveau de performance à atteindre avant le démarrage du chantier)</li> </ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importance de bien anticiper tous les détails techniques</li> <li>• Bien organiser l'articulation des lots avant la phase chantier</li> </ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le maître d'œuvre, tous les nouveaux projets ont une visée environnementale avec des cibles allant dans ce sens</li> </ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nature du projet a demandé une plus grande attention</li> </ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par rapport à une rénovation classique, il faut penser tous les points singuliers dès le départ.</li> </ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

### b. Une redéfinition des rôles de maître d'ouvrage et de maître d'œuvre

#### Le rôle du maître d'ouvrage sur le chantier

Assister aux réunions de chantier
Débats (recherche des solutions...)
Exigences techniques
Suivi du chantier (suivi des évolutions)

#### Le rôle du maître d'œuvre sur le chantier

Suivi de chantier (suivi des entreprises)
Exigences techniques

**On retient du discours des maîtres d'œuvre que leur rôle sur le chantier a été assez classique mais que celui-ci a été beaucoup plus poussé afin de respecter le cahier des charges.**

En effet, le suivi de chantier a été beaucoup plus marqué que pour une rénovation classique et le degré d'exigence bien supérieur à la moyenne, toujours dans l'optique des performances envisagées au moment de l'élaboration du projet.

**En ce qui concerne la maîtrise d'ouvrage, leur rôle en cours de chantier a lui aussi été concordant avec ce qu'ils ont l'habitude de faire, si ce n'est qu'ils ont eu plus d'arbitrages à faire, plus de réunions de chantier.** Ils ont également participé dans certains cas à la recherche de solutions en se documentant au niveau des procédés réalisables, des techniques envisageables et en visitant d'autres chantiers similaires pour avoir plus de repères (ceci est surtout vrai pour les particuliers).

Ce qui ressort du discours de ces deux types d'acteurs est l'idée que **les éco-rénovations sont beaucoup plus consommatrices de temps et que le moindre détail doit être analysé pour ne pas fragiliser l'équilibre constructif visant la performance globale.**

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

### c. Les principales difficultés du chantier

Nom des opérations	Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune difficulté identifiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suite au test d'étanchéité, fuite entre le dernier étage et les combles</li> <li>Problème amiante constaté qui a ajouté un délai supplémentaire</li> <li>La façade bâchée a dû recevoir un avis technique du CSTB car même si le matériaux est utilisé souvent à la horizontale, il n'a jamais été testé à la verticale</li> </ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuisances sonores</li> <li>Problèmes de sécurité pour le passage des élèves et du personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoin de s'organiser pour que les entreprises puissent travailler dans le lycée en activité</li> <li>Problèmes d'accès car tous les véhicules ne pouvaient pas entrer dans la cours</li> <li>Problème pour les échafaudages avec le passage des élèves</li> <li>Contrainte de temps pour gêner au moins les autres utilisateurs</li> <li>Le lycée étant dans la zone du château, crainte de ne pas avoir le permis de construire</li> </ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptations en direct qui est logique pour un chantier test</li> <li>Travailler avec deux maîtres d'œuvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune difficulté identifiée</li> </ul>
<b>Grande Terres des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apport d'amélioration sur des opérations de ventilation qui n'avaient pas été prévu au départ</li> <li>Corrections d'oublis de l'architecte (métrer la sous-station de chauffage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problèmes relationnels avec les locataires (difficultés pour entrer chez certaines personnes pour les travaux, notamment pour la pause des menuiseries)</li> </ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune difficulté identifiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune difficulté identifiée</li> </ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difficulté pour obtenir les permis avec la mairie ce qui a mis en retard le début du chantier</li> </ul>	
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoin de surveiller constamment pour éviter toute dérive</li> <li>Problèmes du manque de formation de certains ouvriers</li> </ul>	

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

### 2. Le choix des entreprises

#### Les critères de choix de la maîtrise d'œuvre classés par fréquence

1. Renommée
2. Savoir-faire, compétences testés pour cette opération
3. Bon prix
4. Bouche à oreille
5. Agrémentation
6. Proposition particulière faite sur cette opération

Concernant le Lyon Thiers, il est important de relever que chaque entreprise recrutée devait accepter et signer la charte « Chantier Propre » réalisée pour ce chantier par la maîtrise d'ouvrage. Ce fut un outil permettant d'atteindre les objectifs de la démarche HQE. (cf. analyse de l'opération pour en savoir plus)

On voit, d'après ce tableau, que **les 3 principaux critères de choix des entreprises sont la renommée, le savoir-faire et la compétence des entreprises et le coût de la prestation.**

Ceci étant, les critères évoluent en fonction du type de bâtiment à rénover. On peut noter que les particuliers n'avaient pas de critères bien définis et qu'ils ont fait davantage confiance au bouche à oreille.

### 3. Les échanges avec les entreprises

#### a. Les principales difficultés avec les entreprises

#### Les principales difficultés classées par fréquence

1. Problème du manque de formation de certaines entreprises
2. Problème d'organisation et de coordination des entreprises durant le chantier
3. Problèmes techniques avec les entreprises
4. Problème accès au chantier
5. Besoin de surveiller constamment pour éviter toute dérive

**Les principales difficultés avec les entreprises sont majoritairement dues au manque de savoir-faire et de compétences de celles-ci (manque de formation).**

De plus, la question de l'organisation et du respect des contraintes temporelles des différents intervenants sur le chantier a posé plusieurs problèmes puisqu'un phasage précis des opérations devait être respecté.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 2. Regards croisés sur le déroulement des projets

Enfin, on note en troisième point les problèmes techniques (fuite après la pose des menuiseries par exemple) qui nécessitent des réajustements.

On peut remarquer qu'au-delà des problèmes d'emploi du temps inhérents à chaque entreprise, ces 3 difficultés sont quelque peu liées : **on peut en effet dégager une réaction en chaîne qui mettrait en première ligne les problèmes techniques et le manque de formation, qui influent ensuite sur l'organisation du chantier, décalant l'intervention des lots suivants.**

### *b. Ce qui a bien fonctionné avec les entreprises*

**Le savoir-faire et la compétence des entreprises** qui ont pris en charge les travaux ont été plusieurs fois mis en avant. C'est le cas sur l'opération du Lyon Thiers et celle du lycée Marcel Gimond. On peut remarquer que si les compétences des entreprises étaient une difficulté avancée, elles sont un point positif sur certains projets.

Pour la copropriété des Sapins, **le volontarisme de l'entreprise concernée** par les travaux, le fait qu'elle ait proposé de tester sa caméra thermique gratuitement et qu'elle ait réalisé les travaux dans les plus brefs délais sans gêner les résidents a été apprécié.

Sur un troisième chantier, le fait d'avoir fait appel à un **réseau d'entreprises, ce qui de fait, à limiter le nombre d'interlocuteurs et à permis un suivi plus aisé.** Ceci est apparu comme la force de la relation avec les personnes intervenant sur le chantier.

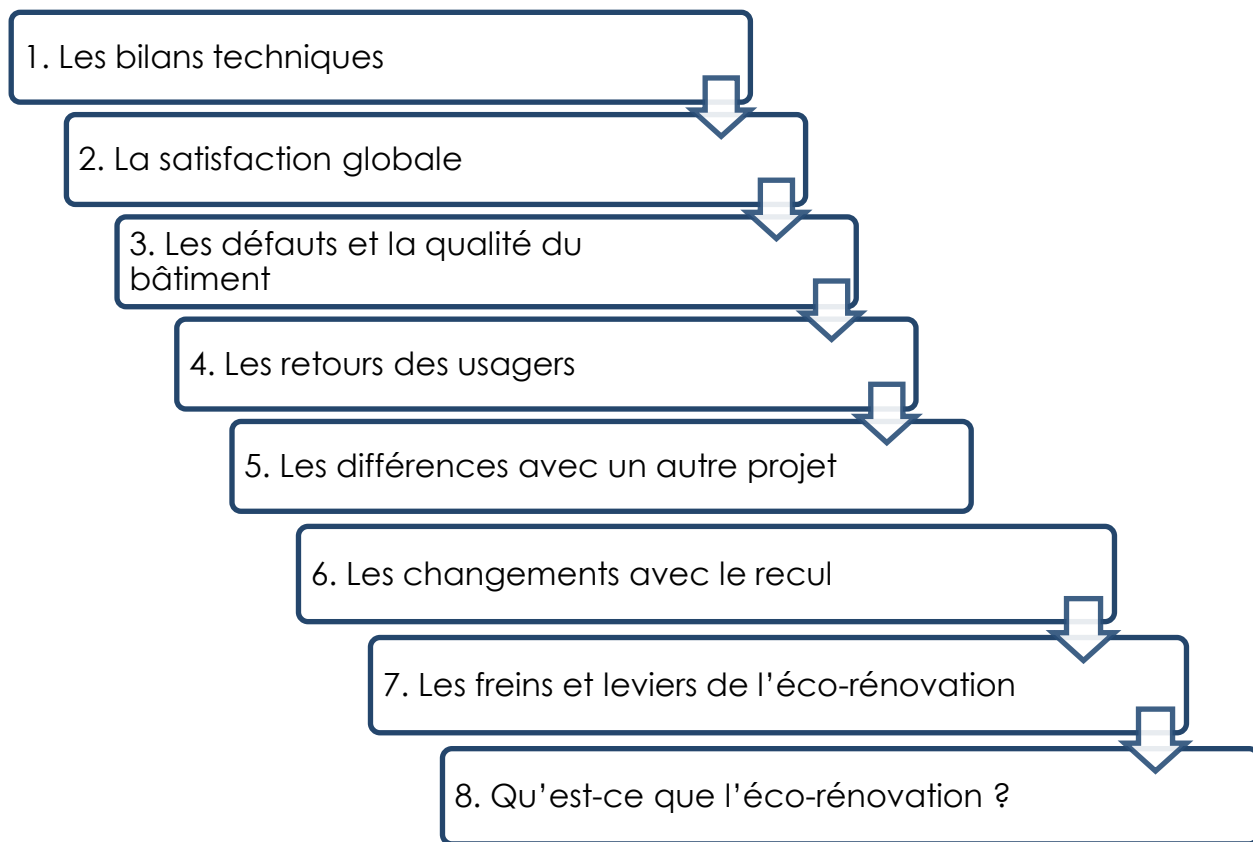
Le maître d'œuvre de Grande Terre des Vignes a mis en avant le fait que les entreprises voyaient leur **travail très cadré par le cahier des charges élaborés avant les travaux et que celui-ci facilitait leurs relations sur le chantier**, même si quelques retards commencent à apparaître.

Un des particuliers a travaillé avec un réseau d'entreprises qui « a quasiment tout fait ». Il a eu un seul interlocuteur et une seule facture. Cela a simplifié les démarches.



# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués



# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### 1. Les bilans techniques

#### a. Quels bilans réalisés ?

Sur les 7 opérations étudiées, 3 ont réalisé un bilan de fin de chantier avec un diagnostic thermique. Ces dernières ont eu recours à un test d'étanchéité à l'air, au minimum.

1 projet qui est en cours a d'ores et déjà programmé un diagnostic de fin de chantier, pour attester des performances du bâtiment.

Pour les opérations qui ce sont achevées sans bilan thermique, nous retrouvons une idée commune : la rénovation avait une surtout visée environnementale, sans objectif précis à atteindre. Pour certains, le projet s'est arrêté à la fin des travaux et ce sont les futures factures qui serviront de révélateur de la performance du travail réalisé.

#### b. Quels rapports entre les bilans et les ressentis ?

Tout d'abord, une période d'adaptation est nécessaire pour obtenir un fonctionnement normal du bâtiment, ce qui influence les consommations.

Au niveau des ressentis, la grande majorité des acteurs a une image positive de ce qui a été réalisé, en gardant en tête ce à quoi ils auraient pu prétendre en réalisant une rénovation classique.

Certains usagers ont reçu des guides de fonctionnement, d'autres ont été sensibilisés par des réunions sur la manière d'utiliser les nouvelles installations et au premier abord, cela semble porter ses fruits puisque les ressentis sont positifs et reposent sur ses outils.

Par ailleurs, certaines rénovations ont eu un véritable impact sur le quartier comme la Darnaise ou Grande Terre des Vignes aux Minguettes à Vénissieux.

### 2. La satisfaction globale

Niveau de satisfaction globale	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre	Usagers
Niveau de satisfaction globale sur 5	4.6	4.6	4.6

Sur une échelle de 1 à 5, le niveau de satisfaction globale pour les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre ainsi que pour les usagers est relativement important (4.6 en moyenne).

Cependant, ce résultat est à manipuler avec précaution puisque plusieurs personnes de l'échantillon n'ont pas souhaité répondre à cette question pour diverses raisons (pas assez de recul, opération encore en cours, etc.).

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### 3. Les défauts et la qualité du bâtiment

	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre
Niveau de satisfaction de l'architecture sur 5	4.8	4.8
Niveau de satisfaction des contraintes techniques sur 5	4.8	4.7
Niveau de satisfaction du respect des contraintes financières sur 5	4.3	4.4

Sur une échelle de 1 à 5, le niveau de satisfaction pour les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre est relativement satisfaisant pour chacun des items du tableau (entre 4,3 et 4,8).

### 4. Les retours des usagers

#### a. Quels retours en termes financiers ?

Sur les 7 projets étudiés, 5 sont achevés .

Cependant, **il est un peu trop tôt pour effectuer des comparaisons avec les factures antérieures aux rénovations. Il semble en effet difficile de distinguer clairement les gains financiers.**

La plupart des personnes interrogées ont mis en avant le fait qu'elles n'avaient pas passé 2 hivers (1 avant, 1 après la rénovation) pour pouvoir faire une estimation des gains, d'autres nous ont avancées également le temps nécessaire pour que tout soit bien réglé et ainsi arriver au réel fonctionnement et aux véritables consommations.

Pour ce qui est du projet pour lequel il y avait un recul suffisant, l'utilisateur n'a pas pu nous dire s'il y avait un véritable gain financier, étant donné que son loyer avait été majorée et que l'évolution du prix de l'énergie faussait les calculs.

En ce qui concerne la revente d'énergie à EDF, il se sentait peu impliqué dans le processus et n'a pas pu nous indiquer qu'elles étaient les véritables retombées financières, que ce soit pour lui ou le bâtiment en général.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### b. Quels retours en termes de mode de vie ?

**En ce qui concerne les retours sur le mode de vie, les avis sont unanimes, le confort thermique principalement s'est nettement amélioré, que ce soit en confort d'hiver ou d'été.**

De fait, une amélioration globale au niveau du confort général est notée même si quelques désagréments singuliers ont été relevés comme un assombrissement des pièces de vie .

### c. Quels impacts sur les habitudes au quotidien ?

Concernant les habitudes de vie au quotidien, certains usagers ont relevé le rôle des documents d'informations qu'il y a eu pour les tenir au fait de ce qui était réalisé et de la manière dont il faut utiliser les nouvelles installations.

## 5. Les différences avec un autre projet

### a. Quelle différence par rapport aux chantiers « classiques »?

Différences par rapport à un chantier plus « classiques »	Maîtres d'ouvrage	Maîtres d'œuvre
Plus grande attention	Oui	Oui
Une mise en œuvre proche de la perfection	Oui	Oui
Importance de l'anticipation des détails techniques et de l'articulation des lots en amont du chantier	Oui	Oui
Problématique difficile de gestion des déchets	-	Oui
Pédagogie sur le mode d'utilisation du nouveau bâtiment	-	Oui

projets d'éco-rénovations nécessitent une plus grande attention par rapport à une rénovation classique. Viennent ensuite l'importance d'une mise en œuvre rigoureuse et d'une plus grande anticipation en amont du chantier.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

Il semble aussi important de souligner le fait que pour plusieurs maîtres d'œuvre (les architectes plus particulièrement), **ces projets dit « d'éco-rénovation » sont devenus « classiques »**. Pour eux, tout projet de rénovation fait appel à la qualité environnementale et à la performance énergétique, il leur est ainsi difficile de les distinguer.

### 6. Les changements avec le recul

#### a. Quels changements avec le recul pour les maîtres d'ouvrage / maîtres d'œuvre ?

#### Les changements avec le recul

Ce que disent les maîtres d'ouvrage	Ce que disent les maîtres d'œuvre
« Aller plus loin dans les économies d'énergie »	Décider en amont du niveau de performance à atteindre
Plus rigoureux dans le choix des entreprises	-
Faire appel à un architecte	Faire appel à un architecte
Faire appel à un thermicien	Faire appel à un thermicien
Utiliser des procédé et/ou matériel plus performants	Utiliser des procédé et/ou matériel plus performants
Management différent de l'opération	-
Faire appel à un seul maître d'œuvre pour toute l'opération	-
Choisir un maître d'œuvre qui puisse se rendre facilement sur le chantier	-

Ce tableau nous montre que les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre ayant participé à ces projets seraient plus exigeants aujourd'hui s'ils se lançaient à nouveau dans des projets similaires. En effet, les retours d'expérience sont très présents.

**L'envie de perfectionner le projet en faisant appel à des spécialistes revient régulièrement, tout comme le fait de vouloir aller plus loin dans la performance** (certification, label, niveau de consommation énergétique du bâtiment, développer le volet solaire, etc.). Pour la copropriété des Sapins, « 70% des propriétaires ont fait le changement et dans les 30% restant, on retrouve une majorité de bailleurs qui sont beaucoup moins sensibles à la qualité des locaux et dont la priorité reste de générer du profit avec leur location. » Si la réglementation l'autorisait, il aurait été intéressant de changer l'ensemble des fenêtres.

Pour la Darnaise et le lycée Marcel Gimond, les maîtres d'œuvre pensent qu'il aurait fallu prévoir en début de chantier des objectifs de performance énergétique précis.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

Des modifications se feraient également au niveau de la partie relationnelle avec une gestion de projet différente comme l'atteste l'idée de ne faire appel qu'à un unique maître d'œuvre. Cela permettrait de mieux répondre à la globalité des projets d'éco-rénovation.

Nom des opérations	Quels changements avec le recul ?
<b>Le Lyon Thiers</b> <i>Tertiaire privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Importance de la proximité géographique entre les différents acteurs impliqués dans le projet (en termes d'organisation, il paraît nécessaire que la maîtrise d'œuvre soit sur place car la distance complique les rapports et les positionnements)</li></ul>
<b>Lycée Marcel Gimond</b> <i>Tertiaire public</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Faire mieux en allant plus loin dans les économies d'énergie</li><li>• Etre plus rigoureux dans le choix des entreprises</li></ul>
<b>La Darnaise</b> <i>Collectif public</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mise en place d'un système de management différent</li><li>• Réalisation du diagnostic thermique et technique au préalable afin de définir le programme en amont et éviter ainsi les difficultés financières en termes d'études a posteriori</li><li>• Réaliser un diagnostic social et économique afin de mieux prendre en compte les attentes des locataires</li><li>• un seul maître d'œuvre (multi-compétences) sur toute l'opération au lieu de plusieurs maîtres d'œuvre spécialisés</li></ul>
<b>Grande Terre des Vignes</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pose de panneaux photovoltaïques sur le toit</li></ul>
<b>Copropriété les Sapins</b> <i>Collectif privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il aurait été intéressant que chaque propriétaire de la copropriété soit obligé de changer ses fenêtres.</li></ul>
<b>Maison individuelle à Caluire</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Faire appel à un architecte pour une rénovation complète</li><li>• Faire appel à un thermicien</li></ul>
<b>Maison Bonora</b> <i>Logement individuel privé</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remplacer la VMC double flux par une hygroréglable qui devrait être suffisante</li></ul>

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### 7. Les freins et les leviers de l'éco-rénovation

#### a. Quels freins et leviers rencontrés pour les maîtres d'ouvrage ?

#### Les leviers

- L'engagement des partenaires financiers auprès des usagers
- L'incitation des subventions
- La conscience environnementale
- L'intervention d'une entreprise (ou groupement d'entreprises) qui a géré l'ensemble du chantier
- La disponibilité du maître d'œuvre
- L'apport du maître d'œuvre
- La forte volonté des acteurs à l'origine du projet
- Une envie partagée par l'ensemble des acteurs

#### Les freins

- Choix des matériaux limité à cause d'un manque de certification
- Manque d'expérience
- Difficultés à convaincre l'ensemble des usagers et des partenaires
- Choix des solutions techniques adaptées au chantier et/ou au terrain
- Le problème de l'organisation entre les entreprises
- Le manque de formation de certains ouvriers
- Gestion des déchets du chantier difficile à mettre en place
- Partage de la maîtrise d'œuvre
- Les surcoûts de l'éco-rénovation

Notons que les leviers concernent principalement la phase amont du chantier alors que les freins sont plus dispersés (une partie significative touche le chantier en lui-même).

**Globalement, la relation maître d'ouvrage-maître d'œuvre et la volonté des acteurs sont les principales forces tandis que l'interaction avec les entreprises sur le chantier (avec tout ce que cela comprend) apparaît après coup comme la plus grande faiblesse.**

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### b. Quels freins et leviers rencontrés pour les maîtres d'œuvre ?

#### Les leviers

- Implication des acteurs et des objectifs partagés
- La compétence des entreprises
- L'incitation des subventions
- La conscience environnementale
- L'intervention d'une entreprise (ou groupement d'entreprises) qui a géré l'intégralité du chantier
- L'intervention d'un bureau d'étude
- La disponibilité des acteurs

#### Les freins

- Travailler sur un bâtiment encore en activité
- Trouver les bons prestataires et les bons interlocuteurs
- Choix des solutions techniques adaptées au chantier et/ou au terrain
- Manque de formation de certains ouvriers
- Gestion des déchets du chantier difficile à mettre en place
- Délais très long entre l'étude et le démarrage

Le discours des maîtres d'œuvre prend quasiment la même forme que celui des maîtres d'ouvrage.

**Nous pouvons mettre en lumière le fait que l'intervention d'un bureau d'études est perçue comme une force**, ceci appuyant le fait qu'une éco-rénovation demande plus de compétences à tous les niveaux.

**La cohésion entre les acteurs, leur implication dans le projet, le fait qu'ils aient des objectifs communs ou leur conscience environnementale sont des éléments récurrents**, il n'est donc pas surprenant de les retrouver au niveau des leviers.

Le fait de travailler sur un bâtiment en activité est quelque chose de classique pour une rénovation, mais la nature des travaux et la précision requise ont contraint les maîtres d'œuvre à encore plus s'adapter tout en respectant du mieux possible les délais imposés.

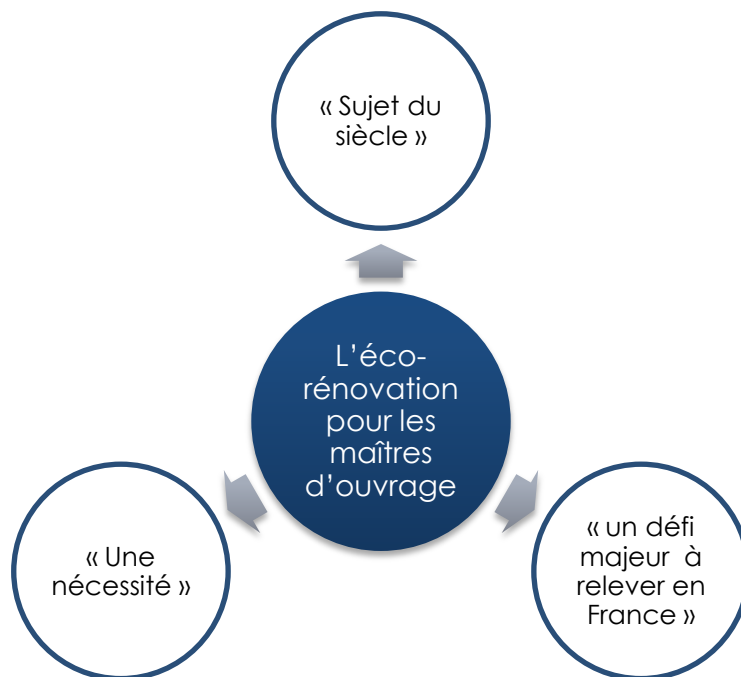


# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### 8. Qu'est-ce que l'éco-rénovation ?

#### a. Ce que disent les maîtres d'ouvrage



Nous avons demandé aux maîtres d'ouvrage ce que représentait l'éco-rénovation pour eux. Pour tous les acteurs à l'origine de ces projets, il y a une **volonté forte d'améliorer la qualité du bâtiment, de le rendre plus performant, d'être en phase avec les problématiques actuelles** (les énergies fossiles, les déchets du bâtiment, les consommations énergétiques, etc.).

Notons aussi les remarques répétées des personnes interrogées : **globalement le constat qui ressort est le retard important de la France par rapport à nos voisins** (l'exemple avec l'Allemagne étant souvent cité...).

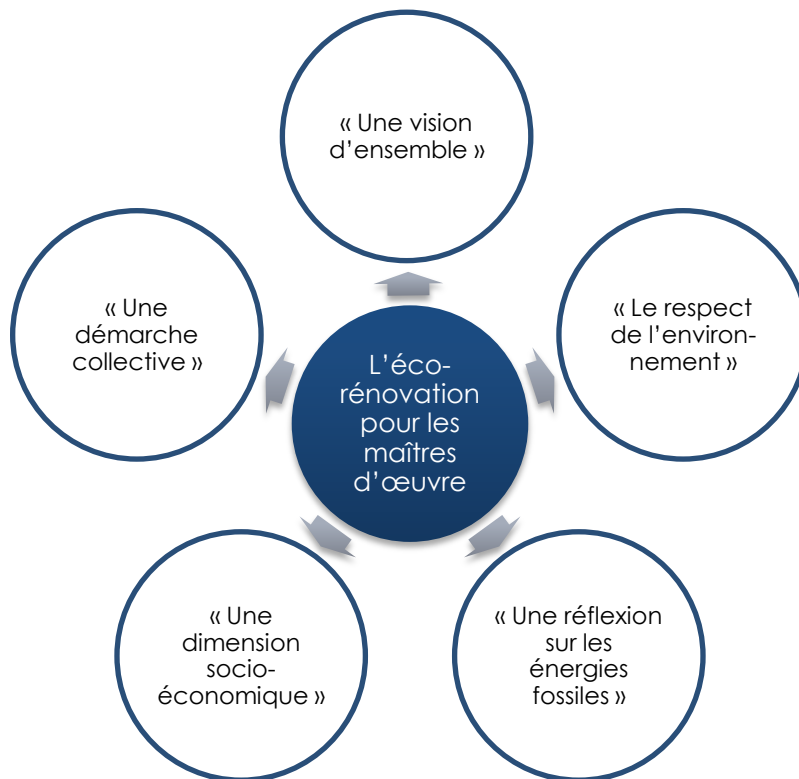
« ce qui est normal ou obligatoire chez eux c'est finalement une démarche volontaire et personnelle chez nous, d'ailleurs nombre de matériaux utilisés proviennent de chez-eux ». L'éco-rénovation ressort donc comme « une nécessité », et « un défi majeur à relever en France ».

On note aussi la multitude de remarques sur les difficultés à se mettre en relation avec des interlocuteurs, des entreprises et des maîtres d'œuvre engagés dans cette voie.

# III. Analyse du processus d'éco-rénovation

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans effectués

### b. Ce que disent les maîtres d'œuvre



D'après les résultats de l'enquête, les maîtres d'œuvre sont eux aussi très engagés dans les travaux de performance énergétique.

Ils soulignent notamment l'intérêt de travailler avec des entreprises engagées sur ce même créneau et avec des interlocuteurs investis dans ces projets.

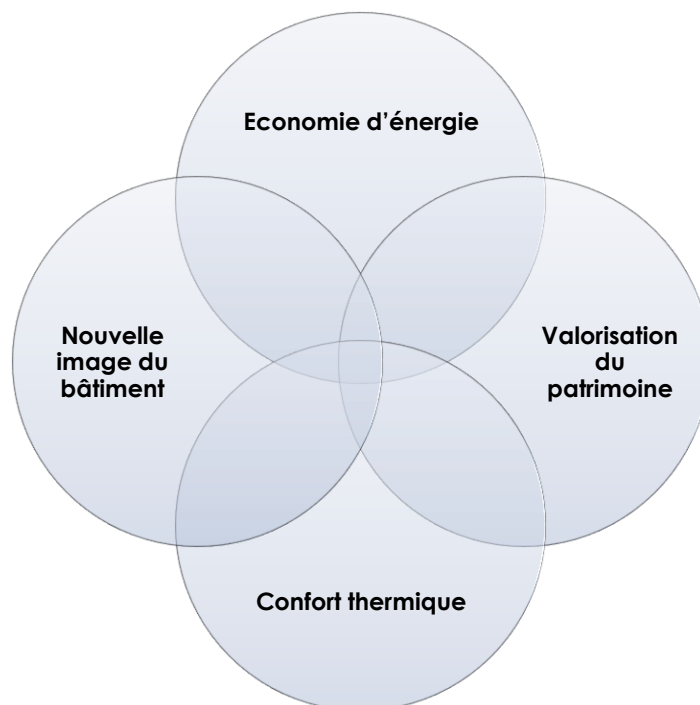
En effet, la bonne communication et la bonne entente des acteurs est un élément clé de la réussite du projet.

Pour les maîtres d'œuvre, l'éco-rénovation est une réflexion et une vision d'ensemble, une démarche collective de tous les acteurs impliqués dans ce projet. C'est une réflexion sur le respect de l'environnement et aussi une nécessité afin d'anticiper les crises et les problèmes environnementaux et énergétiques de demain.

### Quels facteurs déclenchant ?

Au-delà du besoin de rénover un bâtiment, l'éco-rénovation nécessite des motivations particulières :

- forte volonté de faire des économies d'énergie pour 6 opérations sur 7 (surtout dans le collectif),
- le besoin de confort thermique, motivation importante dans l'individuel,
- faire valoir une nouvelle image pour les locaux tertiaires (ex : Lycée Marcel Gimond),
- pour tous, valorisation du patrimoine et parfois du quartier (c'est particulièrement le cas de La Darnaise).



### Quelles difficultés rencontrées au départ de ces opérations et leurs solutions ?

Il y a un **saut technologique important par rapport au niveau actuel de l'existant parfois très loin des objectifs de performance finaux** (Ex : Maison individuelle Tournoux). **On note également un retard de certification (CSTB) de certains matériaux innovants.** (Ex : Lycée Marcel Gimond). Les commandes de départ reposent en général sur des objectifs de performance précis. Le choix des travaux et des moyens techniques est plus difficile. Les diagnostics thermiques réalisés en amont sont de vrais outils d'aide à la décision.

- Aux vues de la complexité des solutions, un second problème apparaît, surtout pour les logements individuels : **trouver des entreprises compétentes.** Cette phase a été longue et a retardé le début des travaux. Les solutions trouvées ont essentiellement été le bouche à oreille et une phase importante de consultations.

### Quel impact des aides et des subventions ?

- **Elément déclencheur du projet dans les logements collectifs** qu'ils soient privés ou sociaux. En copropriété, c'est un argument pour convaincre l'ensemble des partenaires. Il s'agit d'aides de l'Etat, de l'ADEME, de la Région, et des communautés de communes.

- **Les particuliers ont bénéficié d'aides de la Région, de l'éco-PTZ et de crédits d'impôt. Selon eux, ils leur ont permis d'aller plus loin dans un projet qu'ils auraient tout de même réalisé.** Attention, s'ils estiment que ces aides ont été importantes pour leur projet, ils pensent que c'était un effet de lancement et qu'actuellement, ils ne pourraient pas lancer un tel projet ; impression que les aides et subventions deviennent moins intéressantes car l'éco-rénovation devient la norme.

### Quels critères de choix des travaux ?

Quelles que soient les opérations, **l'éco-rénovation est une opération globale comptant en moyenne 4 types de travaux** (Isolation des parois vitrées, des portes, changement de système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire, isolation thermique des murs, des toitures). **La règle du mieux-disant devient la tendance éloignant celle du moins-disant** que ce soit pour le choix des matériaux et des entreprises.

### Quelles sont les difficultés rencontrées sur le chantier des opérations d'éco-rénovation et leurs solutions ?

- **Problème de formation des ouvriers de chantier, avec un décalage parfois avec le chef d'entreprise qui, lui, est bien formé.** (ex : maison Bonora) Pour faire face à ce problème, les maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre se sont fortement impliqués en faisant de la « **pédagogie** » pour reprendre une de leurs expressions. Ils ont expliqué pourquoi les choses devaient se faire ainsi pour que les ouvriers comprennent et adaptent leur travail à l'exigence d'une telle opération. Assister aux tests d'étanchéité en cours de chantier fut une démonstration pédagogique très bénéfique. (ex : Maison Tournoux)

- **Problème d'organisation et de coordination des entreprises pendant le chantier alors que la cohérence de chaque intervention sur le bâtiment est essentielle pour atteindre les objectifs.** Pour une meilleure coordination des différentes entreprises, il faut définir chaque phase et les mettre en relation avec chaque entreprise très tôt dans le montage du projet à l'aide du cahier des charges. Un particulier a recruté un réseau d'entreprises afin de limiter le nombre d'interlocuteurs.

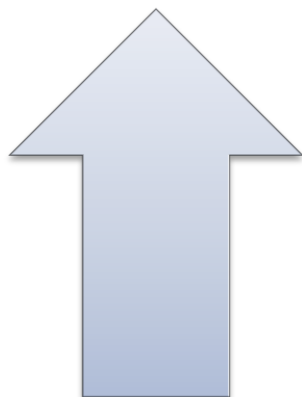
**Notons tout de même, que le savoir-faire et les compétences des entreprises ont été soulignés, surtout sur les opérations tertiaires.**

### Quels sont les retours de ces opérations ?

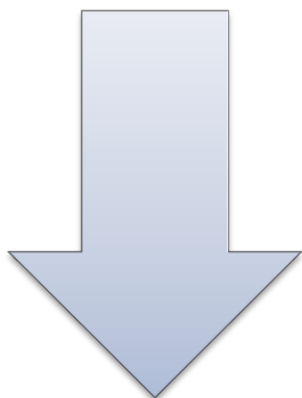
**On relève des difficultés à évaluer les gains thermiques** (sauf quand la labellisation a rendu le calcul obligatoire) **et financiers** (un calcul de retour sur investissement n'ayant pas souvent été réalisé en amont). Malgré cette difficulté d'évaluation, **les usagers comptent bien diminuer, ou tout au moins, stabiliser les coûts liés à la consommation d'énergie** (le coût de l'énergie augmentant par ailleurs).

**Un confort d'été/d'hiver a été ressenti dans tous les bâtiments livrés étudiés.**

### Forces et faiblesses des projets d'éco-rénovation



- Les aides et les subventions : des éléments déclencheurs des rénovations de logements collectifs et une plus-value sur les performances énergétiques des logements individuels.
- Une démarche pédagogique de maîtres d'œuvre vis-à-vis des ouvriers sur le chantier
- Recours au réseau d'entreprises pour pallier les problèmes d'organisation entre les différentes entreprises
- Des usagers satisfaits par le confort thermique et une baisse ou une stabilisation de leur facture liée aux consommations énergétiques



- Retard de certification de certains matériaux aux vues du saut technologique important.
- Difficultés à trouver des entreprises compétentes.
- Manque de formation des ouvriers de chantier.
- Problème d'organisation et de coordination des entreprises sur le chantier.

## IV. ANALYSE DES OPERATIONS

## LE "LYON THIERS" à LYON 6<sup>ÈME</sup> (69)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

##### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Réponse à une demande	1. Expérimentation	1. Confort thermique
2. Faire de ce bâtiment une « vitrine technologique » pour EDF		2. Déménager de l'ancien bâtiment dans lequel il y avait des problèmes de température inportants.
3. Labellisation BBC et démarche HQE		
4. Besoin de rénovation, de remise aux normes		

À la fin de l'année 2007, des études ont été faites par la délégation immobilière EDF de la région Rhône-Alpes en fonction des besoins locaux. Le site est bien placé, dans un quartier en développement et de bon standing. Avec la réutilisation possible des parkings pour en faire des bureaux, il était donc plus intéressant de conserver le bâtiment plutôt que d'en refaire un autre. Par ailleurs, la ville de Lyon souhaitait au minimum un ravalement de façades et le bâtiment avait besoin d'une remise aux normes (bâtiment de 1955). EDF a choisi de faire de ce bâtiment, une vitrine de son savoir-faire sur le thème de l'éco-efficacité.

#### b. Quelles préconisations des diagnostics réalisés ?

Diagnostic structure et installations techniques

- Structure et toiture saines mais tous les équipements étaient obsolètes (ascenseurs, installations électriques)
- En limitant les travaux de gros œuvre sur la structure et ainsi une production importante de déchets, il était plus facile d'atteindre les objectifs de la démarche HQE)

Diagnostic sur les forages sur nappe

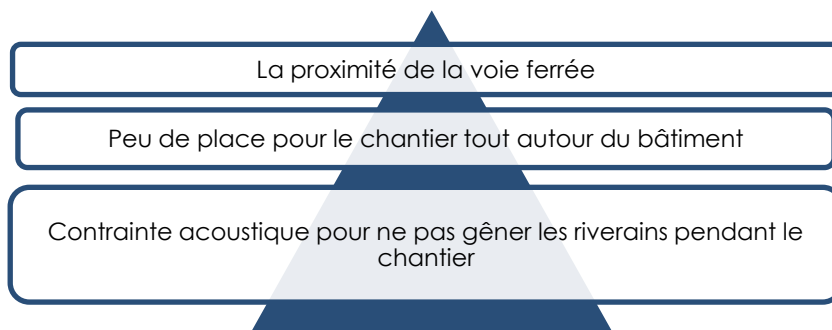
- Les forage sur nappe pouvaient être réutilisés.

## c. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?



La maîtrise d'œuvre a été choisie par son savoir-faire (entre autre sur les opérations HQE) et sur sa proposition originale concernant l'isolation par l'extérieur. Elle a proposé d'isoler à l'aide d'un « pansement », et plus exactement avec une bâche d'étanchéité polyoléfin. Ce matériau n'ayant jamais été utilisé à la verticale, il a fallu le faire attester. Les performances attendues étant ambitieuses, le cabinet d'architecture a préféré travailler avec des bureaux d'études techniques dédiés à cette problématique.

## d. Quelles contraintes de départ ?



## e. Quels principes constructifs retenus ?



Les architectes et les bureaux d'études techniques ont proposé des solutions techniques permettant d'atteindre les objectifs du programme HQE et BBC tout en conservant au maximum l'existant afin de limiter les déchets de démolition.



## Isolation thermique des murs

- Pour ne pas ajouter une épaisseur excessive aux parois extérieures, un habillage de façade "mince" a été recherché. Un revêtement en membrane polyoléfin sera fixé sur l'isolation par des boutons lumineux créant une sorte de "couche matelassée" décorée par des attaches éclairées, sorte de mise en lumière de la façade
- Isolation de 27 cm de laine minérale

## Isolation thermique des parois vitrées et portes

- Surface de vitrage = 15% de la SHON et 25% des façades
- Menuiseries mixtes bois-aluminium avec triple vitrage au nord ( $U_g=0.5W/m^2.K$ ) et double vitrage sur les autres côtés ( $U_g=1.1W/m^2.K$ )

## Isolation thermique des toitures

- Isolation de 30 cm de laine minérale sous la toiture

## Ventilation

- confort d'été sans recours à la climatisation : protections solaires extérieures du R+1 au R+6, et protections solaires intérieures avec contrôle solaire en RDC
- Revêtements de sols ne favorisant l'inertie des planchers + ouvrants de ventilation naturelle dans les bureaux + valorisation du principe de natural-cooling (rafraîchissement par l'eau de nappe)
- Centrale de traitement de l'air double flux échangeur rotatifs

## Système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire

- Production thermique par pompe à chaleur eau-eau (déjà présente sur site) avec émetteurs en plafond chauffant rafraîchissant basse température

## Autres

- Travail important sur la lumière naturelle + éclairage fluorescent performant généralisé et détecteurs de présence
- Centrale solaire photovoltaïque de 90 m<sup>2</sup> en toiture pour une puissance de 11 kWc
- Système de récupération des eaux pluviales pour alimenter les WC (64% d'économie d'eau potable)

### f. Le montage financier de l'opération

Montant total :  
22 000 000 €

- Autofinancement à plus de 99,50% (21 900 000€)
- Aide de l'ADEME : 0,5% (100 000 €)

Le montant total a été autofinancé quasiment entièrement. La maîtrise d'ouvrage a un objectif de rentabilité dans ce type de travaux. Sans l'aide de l'ADEME, le projet aurait eu lieu car la maîtrise d'ouvrage se devait avant tout « d'être démonstrateur ».

## e. La communication avec les usagers

### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p><b>Moyen de communication :</b> Réunions d'information</p>	<p><b>Moyen de communication :</b> Réunions d'information</p>
<p><b>Retours :</b> Au début du projet, la direction immobilière ne savait pas encore quelle direction allait occuper les locaux. Le projet étant basé sur une volonté du groupe EDF, il a été bien accueilli. Il y a eu beaucoup de questions (question sur l'acoustique à l'intérieur du bâtiment, sur la couleur des revêtements, sur le confort hygrothermique) voire des demandes comme l'ajout de fenêtres (qui ont finalement été pris en compte un peu aux dépens de la performance énergétique). Dès que le service a été choisi pour intégrer le bâtiment, ils ont été intégrés au projet, surtout sur l'aménagement intérieur du bâtiment.</p>	<p><b>Retours :</b> « Dans l'ancien bâtiment il y avait des problèmes de température (trop chaud en été et trop froid en hiver, la climatisation était beaucoup trop forte...) faire des travaux sur un site occupé aurait demandé 3 ans de travaux ce qui était beaucoup trop long donc un déménagement sur un nouveau site s'imposé. » Si les usagers ont bien perçu un déménagement pour un meilleur confort thermique, certains étaient plus critiques sur la surface des bureaux, plus petite que dans leur ancien bâtiment.</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>Aucune difficulté identifiée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suite au test d'étanchéité, une fuite entre le dernier étage et les combles a été identifiée et rectifiée</li> <li>• Problème d'amiante impliquant un délai supplémentaire</li> <li>• La façade bâchée a dû recevoir un avis technique du CSTB car même si le matériaux est utilisé souvent à la horizontale, il n'a jamais été testé à la verticale.</li> </ul>	<p>Les usagers n'ont pas suivi le chantier</p>

## b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

### Forces

- Des entreprises expérimentées
- Une charte « Chantier propre » commune à toutes les entreprises

### Faiblesses

- Maîtrise d'œuvre éloignée géographiquement

Les recommandations pour la démarche HQE étaient reprises dans une charte « Chantier propre » commune à l'ensemble des entreprises. (cf. sommaire ci-contre).

### Extrait de la charte « Chantier propre » :

« Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une démarche volontaire du maître d'ouvrage dans une démarche HQE, avec certification «NF HQE des bâtiments tertiaires».

L'équipe de conception a pris en compte ces paramètres, qui devront être appliqués et mis en œuvre avec soin lors de la réalisation, pour une parfaite adéquation du projet et un fonctionnement optimal du bâtiment.

L'ensemble des objectifs performanciers de cette démarche sont retranscrits au travers du profil environnemental et du programme environnemental, établis par l'AMO HQE du maître d'ouvrage.

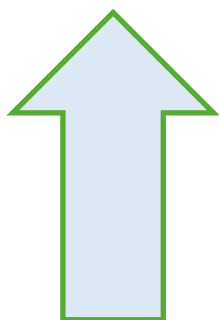
La cible HQE n°3 « Chantier à faibles nuisances » fait l'objet d'un classement TP (Très Performant).

<b>ARTICLE I. CONTEXTE DU CHANTIER DANS LA DEMARCHE HQE</b>	3
<b>ARTICLE II. OBJET - DEFINITION DES OBJECTIFS</b>	3
1. Objet du document	3
2. Définition des objectifs généraux	3
<b>ARTICLE III. MODALITES DE MISE EN PLACE ET DE SIGNATURE</b>	3
1. Modalités de mise en place	3
2. Signature de la charte chantier à faible nuisance	3
<b>ARTICLE IV. RESPECT DE LA REGLEMENTATION</b>	4
Textes réglementaires	4
<b>ARTICLE V. ORGANISATION DU CHANTIER</b>	6
1. Respect du plan d'organisation du chantier	6
2. Organisation de la base vie	6
3. Propreté du chantier	7
4. Stationnement des véhicules du personnel de chantier	7
5. Accès et suivi des véhicules de transport	7
<b>ARTICLE VI. INFORMATION DES RIVERAINS</b>	8
<b>ARTICLE VII. INFORMATION DU PERSONNEL DE CHANTIER</b>	8
<b>ARTICLE VIII. LIMITATION DES NUISANCES CAUSEES AUX OCCUPANTS</b>	8
1. Niveau acoustique en limite de chantier	8
2. Limitation des émissions de poussières et de boue	9
3. Limitation des nuisances visuelles	9
<b>ARTICLE IX. LIMITATION DES RISQUES SUR LA SANTE DU PERSONNEL DE CHANTIER</b>	10
1. Niveaux sonores des outils et des engins	10
<b>ARTICLE X. LIMITATION DES POLLUTIONS DE PROXIMITE</b>	10
1. Eaux de lavage	10
2. Stockage de carburant (si nécessaire)	10
3. Ecoulements accidentels de polluants liquides	10
4. Huiles de décoffrage	10
<b>ARTICLE XI. LIMITATION DES CONSOMMATIONS FLUIDES DU CHANTIER</b>	10
<b>ARTICLE XII. GESTION ET COLLECTE SELECTIVE DES DECHETS</b>	11
1. Quantification préalable des volumes de déchets	11
2. Objectifs quantitatifs	11
3. Limitation des volumes et quantités de déchets	11
4. Modalité de la collecte	12
5. Traçabilité des déchets	15
<b>ARTICLE XIII. CONTROLE ET SUIVI DE LA DEMARCHE</b>	15
<b>ARTICLE XIV. PENALITES</b>	15
<b>ARTICLE XV. APRES CHANTIER</b>	16

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

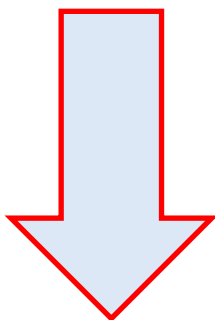
Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>Le bâtiment a été livré le 1er juin et les occupants ont déménagés le 6 juin. Aujourd'hui (juin 2011), beaucoup de choses ne fonctionnent pas encore, il n'y a donc pas assez de recul. Pour le moment, il est possible que les avis soient assez négatifs et pas encore représentatifs aux vues de la qualité du projet.</p> <p>Le dernier audit HQE – BBC est prévu le 15 septembre 2011.</p>	<p>« Il est presque terminé » Les entreprises doivent travailler en dehors des heures de travail habituelles (soirs de semaine+ samedi matin). L'emménagement est aussi un peu difficile car les usagers passent de grands bureaux individuels à des grands espaces de travail.</p>	<p>Nouvelle utilisation et nouvelles habitudes au niveau des fenêtres, des stores, des ventilations. Pour un rafraichissement optimal du bâtiment, il faut garder les fenêtres fermées.</p> <p>Ils notent également une amélioration du confort thermique et phonique.</p>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Eviter la démolition (et la production de déchets) quand l'existant est sain
- Un procédé innovant ayant obtenu une certification
- Dispositif complet pour un confort d'été optimal
- Une charte « Chantier propre » commune à toutes les entreprises



### Les freins ...

- Retard dû à l'absence de certification du procédé d'isolation par l'extérieur utilisé.
- Problème d'amiante pas suffisamment bien diagnostiqué au départ
- Emménagement des usagers alors que beaucoup de systèmes ne sont pas encore réglés

## LE "LYCEE MARCEL GIMOND" à AUBENAS (07)

### Opération passée

#### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

##### a. Quelles sont les motivations de départ ?

#### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Réponse à une demande	1. Expérimentation	1. Besoin de rénovation, mise aux normes
2. Economies d'énergie et financières	2. Besoin de rénovation, mises aux normes	2. Economies d'énergie
3. Valorisation du patrimoine		3. Confort thermique
4. Confort thermique		4. Valorisation du patrimoine

Les usagers sont à l'origine du projet car ils ont fait remonter d'importants problèmes de sécurité : le béton de la façade a commencé à tomber et la zone de sécurité mis en place pour les élèves posait un problème d'accès. En 2004-2005 la Région a fait une "purge" des façades et suite à cette purge, de la rouille est apparue. Il a donc fallu repenser la rénovation, sachant que les gains énergétiques seraient un plus.

Le bâtiment date des années 60 et il n'y avait aucune isolation. Par ailleurs, la ville d'Aubenas allait procéder à l'alimentation de tous les services publics par l'intermédiaire d'une chaufferie au bois, une bonne isolation du lycée était donc nécessaire.

Le cabinet d'architecture n'avait encore jamais travaillé sur une réfection d'une façade extérieure. Aucun diagnostic préalable n'a été effectué.

##### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?

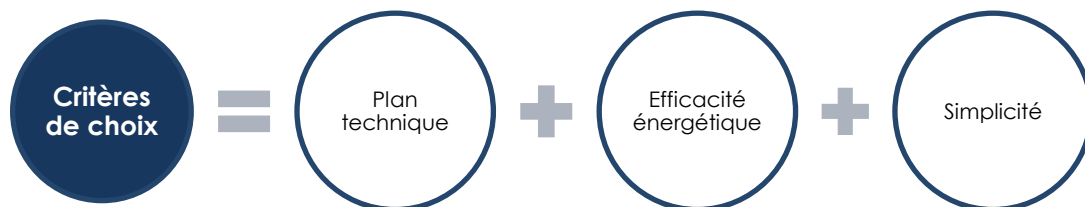


##### c. Quelles contraintes de départ ?

Le fait que le lycée soit encore en activité (passage des élèves et du personnel) était plus délicat à gérer d'un point de vue gestion du chantier et sécurité

Le fait d'être limité dans le choix dans les matériaux

## d. Quels principes constructifs retenus ?



Les matériaux ont d'abord été choisis sur le plan de la solidité pour les parties accessibles aux élèves. Le choix de certains s'est fait en fonction des certifications du CSTB. La simplicité de mise en œuvre a été retenue comme critère de choix car aux vues des problèmes de sécurité, il fallait aller vite. Le coût a été pris en compte mais n'était pas essentiel.

### Isolation thermique des murs

- Isolation par l'extérieur : 15 cm de laine de roche + bardage fibrociment au RDC et bois condensé au dessus.

### Isolation thermique du plancher

### Isolation thermique des parois vitrées et portes

- Double vitrage
- Menuiseries aluminium et PVC avec des volets roulants et brise-soleils sur la façade ouest

### Système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire

- Chaufferie au bois installée pendant le projet pour tous les bâtiments publics d'Aubenas. Ils sont passés du fuel à la chaufferie bois.

## e. Le montage financier de l'opération

Montant total :  
1 500 000 €

- Région : 100%

La Région, maître d'ouvrage de cette opération a estimé à 20 000 euros les économies liées au consommations énergétiques chaque année.

## f. La communication avec les usagers

### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p><b>Moyens de communication :</b> Réunions d'information Echange avec le proviseur qui participe à la phase étude jusqu'à l'Avant-projet sommaire</p>	<p><b>Moyens de communication :</b> Réunions d'information échange avec le proviseur qui participe à la phase étude jusqu'à l'Avant-projet sommaire Mails aux professeurs</p>
<p><b>Retours :</b> Les usagers étaient convaincus par le bien-fondé de l'opération surtout en termes de sécurité dans un premier temps</p>	<p><b>Retours :</b> Elle estime avoir été bien informée tout le long. « La communication était bonne ». Elle a suivi le projet tout le long. "Contente, ça devenait dangereux pour les élèves donc c'était une bonne chose."</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuisances sonores</li> <li>Problèmes de sécurité pour le passage des élèves et du personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoin de s'organiser pour que les entreprises puissent travailler dans le lycée en activité</li> <li>Problèmes d'accès car tous les véhicules ne pouvaient pas entrer dans la cours</li> <li>Problème pour les échafaudages avec le passage des élèves</li> <li>Contrainte de temps pour gêner au moins les autres utilisateurs</li> </ul>	<p>La principale gêne était au niveau du bruit à cause du perçage. Le niveau sonore était important. Les enseignants se plaignaient énormément du bruit mais ils travaillaient les fenêtres ouvertes alors que l'intendante avait demandé (par mails) de fermer les fenêtres durant les travaux pour un problème de bruit et de sécurité.</p>

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

#### Forces

- Entreprises compétentes

#### Faiblesses

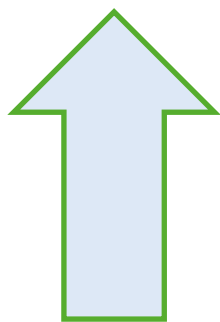
- Difficultés pour communiquer avec les ouvriers qui ne parlaient pas très bien le français

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
Les usagers sont très satisfaits. Avec l'isolation par l'extérieur, ils ont gagné en confort dans les salles de classe (notamment avec les brise soleil)	« C'était un gros chantier au niveau financier mais ct un chantier plutôt facile, plus facile qu'une restructuration complète. »	Les usagers ressentent une amélioration du confort thermique (été/hiver). La différence est très marquée du bâtiment A (isolé) au bâtiment B (pas encore rénové). Les pare-soleils et les volets roulants permettent de mieux maîtriser la luminosité. Au niveau financier, il est trop tôt pour faire un bilan.

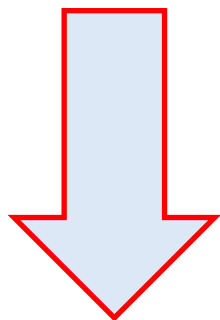
Enfin, tous les partenaires s'accordent pour dire que s'ils devaient refaire cette opération, ils définiraient des objectifs de performance énergétique plus ambitieux dès le départ.

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Recherche de matériaux performants et résistants (beaucoup de passages dans un lycée)
- Confort en termes de luminosité amené grâce aux brise-soleils
- Bonne communication entre la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre, les responsables du lycée et les professeurs



### Les freins ...

- Manque de certifications de certains matériaux
- Chantier avec présence des usagers



## LA "DARNAISE" à VENISSIEUX (69)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

##### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Valorisation du quartier	Projet en lien avec l'urbanisme et qui s'inscrit dans une PLU	Ne sait pas
2. Besoin de rénovation, mise aux normes		
3. Réponse à une sollicitation (pouvoirs publics, collectivités locales, etc.)		

Au départ, il n'y avait pas de visée environnementale. Les bâtiments étaient vétustes et il fallait les rénover. Cela entrainait dans le cadre d'une requalification urbaine. (réhabilitation classique).

Du fait du travail de la cellule énergie, on en est arrivé à de l'éco-rénovation (11ère éco-rénovation à l'époque => Opération test)

L'organisation s'est faite au coup par coup et cela s'est retrouvé dans le recrutement des maîtres d'œuvre. Deux maîtrises d'œuvre ont été mobilisées sur le chantier (un pour l'architecture architecte et un qui s'est occupé de la partie eau chaude sanitaire et des panneaux photovoltaïques).

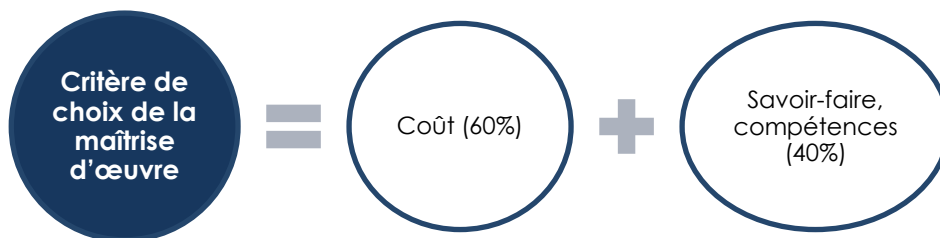
La rénovation entrainant une hausse de loyer, pourquoi ne pas aller plus loin dans la rénovation pour faire baisser les charges.

#### b. Quelles préconisations des diagnostics réalisés ?

Diagnostics solaires + thermique

- Possibilité de diminuer les charges de 30% (avec un prix de l'énergie fixe et la revente d'électricité à EDF)
- ECS solaire pour 40, 50% des consommations
- Baisse de 25% des consommations liées au chauffage
- La production de l'électricité par les panneaux photovoltaïques permettrait une baisse de 15% des charges au niveau des parties communes.

## c. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?

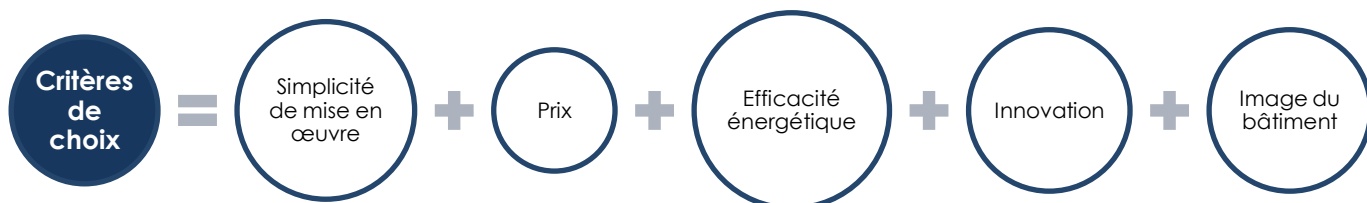


Le maître d'œuvre choisi a répondu à un appel d'offre ouvert avec des ratios de 60% pour le prix et de 40% pour la valeur technique. Aujourd'hui, selon le maître d'ouvrage, la tendance serait inversée pour éviter les problèmes liés au surcoût d'opérations qui n'apparaissent pas dans la réponse à l'appel d'offre.

## d. Quelles contraintes de départ ?



## e. Quels principes constructifs retenus ?



Les critères de choix des matériaux sont nombreux. Le ratio investissement financier / économie de charge a été mis en avant. Le choix de l'isolation et de l'isolant du fait que c'était un savoir faire connu qui était en phase avec ce que maîtrisait les entreprises.

Les panneaux photovoltaïques ont été dimensionnés au cas pas cas pour optimiser la surface d'exposition. La Darnaise a été l'un des premiers chantiers en Europe avec du photovoltaïque en façade, ce qui a permis d'avoir de nombreuses subventions.

L'architecte estime surtout que ces panneaux photovoltaïques ont eu un bénéfice d'image très important dans le quartier.

## Isolation thermique des murs

- Isolation par l'extérieur (polystyrène lamellé-collé)

## Isolation thermique des parois vitrées et portes

- Double vitrage
- Fermeture des loggias

## Système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire

- Panneaux photovoltaïques
- Solaire thermique
- Chauffage urbain (la mairie de Vénissieux a changé une partie de ses installations pour passer en partie au chauffage bois)

### f. Le montage financier de l'opération

Montant total :  
10 436 000 €

- Pour la partie réhabilitation : 8 594 000 €
  - L'apport du Grand Lyon Habitat est de 24% (2 056 000 €)
  - L'Etat et l'ANRU 24% (2 061 000 €)
  - Le Grand Lyon : 3% (300 000 €)
  - Les prêts patronaux : 15% (1 248 000 €)
  - Les prêts CDC PRU : 34% (2 929 000 €)
- Pour le financement du programme solaire : 2 022 000 €
  - EDF : 1% (20 000 €)
  - Conseil Régional : 21% (5388 000 €)
  - ADEME : 30% (567 000 €)
  - Etat : 24% (433 000 €)
  - Grand Lyon Habitat : 25% (434 000 €)
- Autofinancement 8-10% (834 880 € - 1 0473 600 €)
- Subventions 80% (8 348 800 €)  
(ANRU, Etat, EDF, Région, ...) ; opération test à l'époque
- Emprunt 10-12% (1 043 600 € - 1 252 320 €)

Les aides et les subventions ont été indispensables au projet qui n'aurait pu se réaliser sans elles. Il y aurait eu une réhabilitation simple mais sans le projet d'isolation par l'extérieur et sans tout le volet solaire.

## g. La communication avec les usagers

### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p><b>Moyens de communication :</b> Réunions d'information</p>	<p><b>Moyens de communication :</b> Aucune information n'a vraiment circulé sur le volet énergétique de la rénovation selon un des usagers. Les usagers auraient été « vaguement informé d'une amélioration, rien de plus [...] un manque d'information sur les réels destinataires des économies. » Il n'a rien vu de spécial sur ces quittances de loyer.</p>
<p><b>Retours :</b> Retours mitigés car ce n'était pas leur préoccupation première mais comme les charges pouvaient baisser, ils ont accepté le projet.</p>	<p><b>Retours :</b> Amélioration du quartier</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaucoup d'adaptations en cours de chantier (opération test)</li> <li>• Travailler avec deux maîtres d'ouvrage</li> </ul>	<p>Pas de difficulté particulière</p>	<p>Pas de gêne particulière</p>

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

**Forces**

- Réalisation d'ouvrages témoins

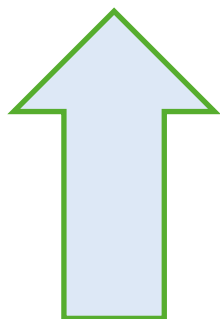
**Faiblesses**

- Problème de recrutement de certaines entreprises (serrurerie, carrelage, plomberie notamment)
- Faillites d'entreprises en cours de chantier

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

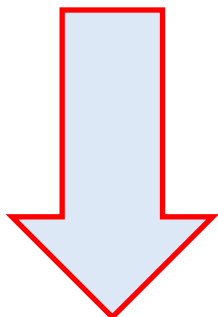
Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon les premiers retours de l'observatoire des charges des locataires, le bilan est positif.</li> <li>• En termes de performance énergétique, on était à 20% d'économie de chauffage au début, 30% maintenant. Il a fallu 5 années pour que tout fonctionne correctement.</li> <li>• L'entretien du solaire thermique est complexe aux regards des différents intervenants (installateur, service chargé du suivi et réparateur).</li> <li>• Les usagers sont plutôt satisfaits que l'on valorise leur quartier grâce au travail de pionnier sur le solaire et l'écologie en général. Par contre, ils sont mitigés concernant le prix des charges qui a été impacté par la hausse du prix de l'énergie malgré la réduction des consommations.</li> </ul>	<p>L'entretien des systèmes mis en place est parfois difficile</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les consommations énergétiques, l'enquêté avait peu de consommations de gaz à la base donc pas beaucoup de modifications.</li> <li>• Les loyers ainsi que les charges ont augmenté. Il y a cependant eu par ailleurs un problème de chaufferie collective qui a touché 10 000 logements à Vénissieux.</li> <li>• Le confort thermique est meilleur.</li> <li>• Le quartier s'est beaucoup amélioré et les travaux sont allés dans ce sens. Le tramway est arrivé au même moment. « Le cadre général de vie s'est considérablement amélioré. »</li> </ul>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Les panneaux photovoltaïques et la réhabilitation ont considérablement changé l'image des immeubles dans le quartier, et du quartier dans la ville.
- Le volet performance énergétique et qualité environnemental a été déclenché grâce aux aides et aux subventions



### Les freins ...

- Problème de coordination entre les différents intervenants de la maîtrise d'œuvre.
- Manque de communication avec les usagers
- Problèmes de recrutement de certaines entreprises
- Difficultés d'entretiens des équipements comme les panneaux solaires thermiques.

## “GRANDE TERRE DES VIGNES” à VENISSIEUX (69)

Opération en cours

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

##### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. « Sortir l'immeuble du marasme dans lequel il était »	Intérêt de faire un projet en concertation avec des acteurs fortement impliqués	1. Faire des économies d'énergie
2. Besoin de rénovation, mise aux normes		2. Valorisation du patrimoine
3. Faire des économies d'énergie		3. Améliorer la propreté de la copropriété

La mise en place de ce projet de rénovation a été très longue. A partir de 2001, la ville de Vénissieux s'est rapprochée du conseil syndical pour un plan de sauvegarde. Mais un problème a bloqué tout le processus : il y a eu une fuite d'une borne incendie (canalisation rompue) et l'immeuble s'est écarté (joint de dilatation ouvert de 13 cm).

En 2004, il y a eu une étude sur la structure béton pour tester la solidité de l'immeuble. L'immeuble étant solide, le plan de sauvegarde a été relancé. Un des intermédiaires privilégié est le PACTARIM qui a proposé une solution : la société PROCIVIS a accordé des prêts à taux zéro.

Le conseil syndical a organisé en 2009 une assemblée générale extraordinaire pour présenter le projet de 7,45 M€, aidé à 82% par l'apport de PROCIVIS. Seuls les bailleurs n'ont pas pu obtenir de prêts.

Alors que certains occupants souhaitaient seulement un ravalement de façade, le conseil syndical voulait se lancer dans une recherche maximum d'économies d'énergie. Après plusieurs réunions et visites de propriétaires pendant 6 mois, les travaux d'isolation par l'extérieur des murs et du toit ont été voté en septembre 2009 par 67% des propriétaires.

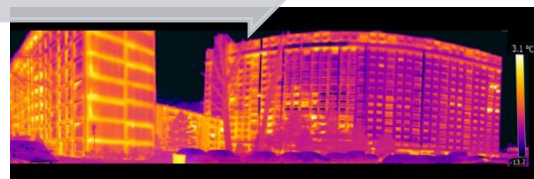
#### b. Quelles préconisations des diagnostics réalisés ?

Diagnostic thermique  
(2005-2006)

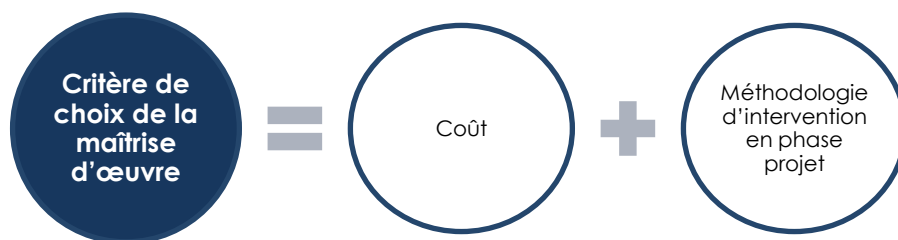
• Il a montré les opportunités en termes d'économies d'énergie.

Diagnostic  
thermographique (2008-  
2009)

• Double vitrage  
• Isolation des murs  
• Ventilation insuffisante



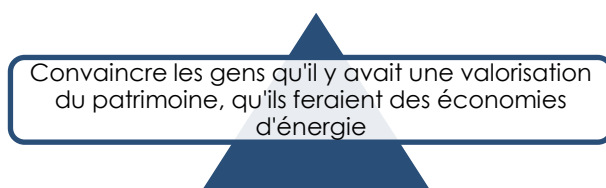
### c. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?



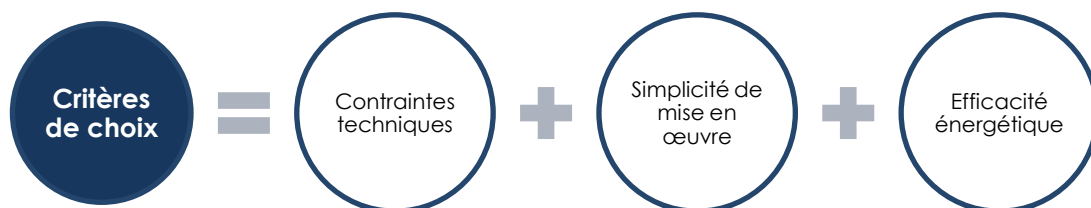
Le maître d'œuvre choisi a répondu à une consultation pour une phase étude auprès du Grand Lyon. Sa mission initiale était d'élaborer un cahier des charges pour exposer les différentes possibilités de rénovation à la copropriété. Aux vues de ce travail, des coûts proposés et de son implication, c'est lui qui a été choisi pour la phase opérationnelle.

Son champ d'intervention était technique et pédagogique. Au moment de la conception, il a eu un rôle de conseil sur les procédés et les matériaux à utiliser et un accompagnement du conseil syndical pour conseiller sur les prestations et pour présenter le projet à l'ensemble des usagers.

### d. Quelles contraintes de départ ?



### e. Quels principes constructifs retenus ?



Il y a eu une étude préliminaire pour savoir s'il valait mieux des menuiseries PVC ou aluminium. Le PVC est moins cher mais plus difficile à maîtriser techniquement. Le conseil syndical n'était pas d'accord pour remplacer de l'aluminium (présent avant les travaux) par du PVC. Malgré un prix qui varie du simple au triple entre le PVC et l'aluminium, les menuiseries aluminium ont été acceptées. Des raisons techniques ont amené le maître d'œuvre à utiliser un bardage avec des matériaux à masse combustible faible.

## IV. ANALYSE DES OPERATIONS

**Grande Terre des Vignes  
Eco-rénovation en cours  
Logements collectifs  
privés**

### Isolation thermique des murs

- Isolation de 12 cm de laine de verre + 1 cm de bardage

### Isolation thermique des parois vitrées et portes

- Double vitrage
- Menuiseries aluminium

### Isolation thermique des toitures

### Système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire

- Chaufferie collective
- Plus une sous-station pour l'eau chaude des radiateurs
- Tous les logements sont équipés de robinets thermostatiques

### f. Le montage financier de l'opération

<p>Montant total : 7 500 000 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Copropriétaires ; 23% (1 700 000 €)</li> <li>• Grand Lyon : 15% (1 100 000 €)</li> <li>• Ville de Vénissieux : 15% (1 100 000 €)</li> <li>• Etat : 45% (3 400 000 €)</li> <li>• Région : 2% (160 000 €)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PROCIVIS : PTZ</li> <li>• Total subventions : 82% ( 6 150 000 €)</li> </ul>
--	---

Les aides et les subventions ont été indispensables au projet qui n'aurait pu se réaliser sans elles. En effet, leur impact a été important sur l'engagement des propriétaires des immeubles concernés.

### g. La communication avec les usagers

#### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p><b>Moyens de communication :</b> Conseil d'administration extraordinaire pour expliquer les choses Réunions d'information Aide du PACT ARIM pour rencontrer les gens et les convaincre par porte à porte Prospectus, affiches</p>	<p><b>Moyens de communication :</b> L'Assemblée générale Le PACT ARIM pour les aides et prêts Mise en place d'un appartement témoin Courriers (uniquement pour la question des volets roulants "manuel ou électrique") Réunions d'information</p>
<p><b>Retours :</b> Retours globalement positifs mais 300 co-pro ce sont 100 plombiers, 200 maçons.... qui sont tous plus professionnels que ceux qui travaillent ici. » Il y a aussi eu des personnes qui ont dégradé les fenêtres (mauvaise utilisation). « Il faut expliquer aux gens et c'est fatigant. »</p>	<p><b>Retours :</b> Ces travaux redonnent une bonne image aux bâtiments et au quartier aussi. C'est une façon de valoriser le patrimoine.</p>

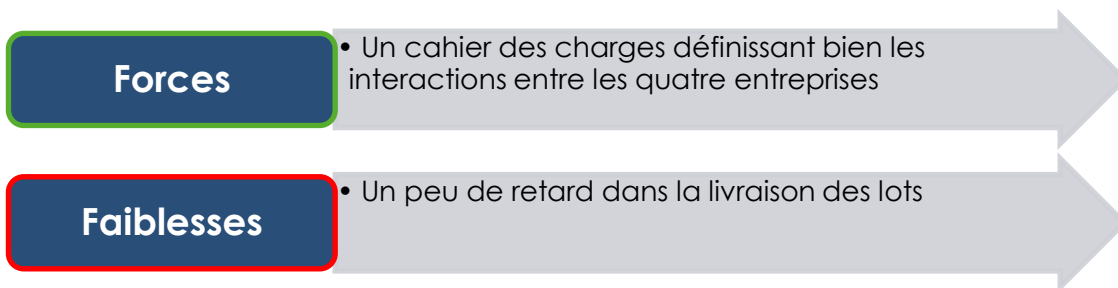


## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

Les principales difficultés sur le chantier		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apport d'amélioration sur des opérations de ventilation qui n'avaient pas été prévu au départ</li> <li>• Corrections d'oublis de l'architecte (métrier la sous-station de chauffage)</li> </ul>	<p>Problèmes relationnels avec certains locataires (difficultés pour entrer chez certaines personnes pour les travaux, notamment pour la pause des menuiseries)</p>	<p>Quelques nuisances sonores</p>

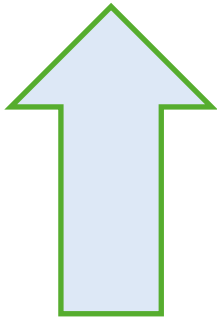
### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises



## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

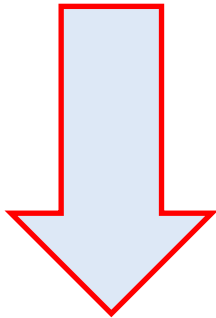
Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>Il y aura un diagnostic définitif à la réception du chantier fin 2012 ...</p> <p>... en attendant il est « difficile de faire un bilan »</p>	<p>Toutes les préconisations de départ ont été suivies (phase de consultation pour les entreprises assez longue)</p> <p>- Bonne communication avec le conseil syndical</p> <p>Globalement ce chantier s'est bien passé.</p>	<p>« C'est plus esthétique » même s'il y a moins de clarté à cause du changement des menuiseries (plus petites vitres avec des cadres plus grands et des fenêtres teintés dans la cuisine)</p> <p>Augmentation des charges</p> <p>Amélioration du confort</p> <p>Pour le moment tout le reste est stable même s'il est encore un peu tôt pour tout donner un avis</p>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Des diagnostics pédagogiques pour les copropriétaires
- Rôle essentiel du PACT ARIM (réseau associatif au service des personnes et de leur habitat) d'accompagnement et d'information pour les aides et subventions.
- Forte implication du conseil syndical (porte à porte, suivi quotidien du projet)



### Les freins ...

- Convaincre les propriétaires de l'intérêt des travaux même avec des aides et des subventions à l'appui
- Période longue entre l'étude et la phase opérationnelle

## COPROPRIETE "LES SAPINS" à Riorges (42)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

#### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage également maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Economies d'énergie	1. Economies d'énergie
2. Economies financières	2. Confort thermique (été/hiver)

La copropriété a une chaufferie collective donc chaque copropriétaire paie le chauffage et les fuites éventuelles.

Le changement des fenêtres et l'isolation ont été muris en même temps mais cela reste des démarches très différentes. Les fenêtres sont un élément privatif donc il n'est pas possible d'obliger, on peut juste inciter le plus possible chaque propriétaire alors que les combles sont un élément commun et un vote en assemblée générale solutionne la question.

Ce sont les copropriétaires qui ont été moteurs, le syndic a accompagné la démarche et son intérêt.

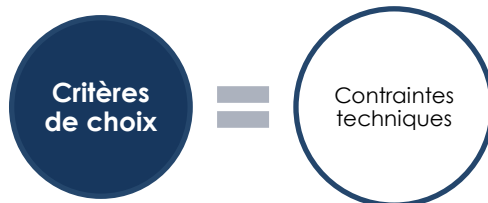
Les différents partenaires du projet estiment qu'il n'y a pas eu de contraintes particulières au début du projet.

#### b. Quelles préconisations des diagnostics réalisés ?

Diagnostic  
thermographique

- Plus de 25% des pertes se faisaient dans les combles

#### c. Quels principes constructifs retenus ?



Les aides et les subventions obtenues sur ce projet ont été suffisamment importantes pour que le choix des matériaux se fasse sur le plan technique sans être limité par le coût.

**Isolation thermique des toitures**

- 30 cm de ouate de cellulose

**Isolation thermique des parois vitrées et portes**

- Double vitrage

Courant 2010, une campagne de remplacement de fenêtres a eu lieu, uniquement pour les personnes volontaires qui ont fait un investissement financier personnel . 70% des propriétaires ont fait le changement et dans les 30% restant, on retrouve une majorité de bailleurs dont la priorité reste de générer du profit avec leur location.

### d. Le montage financier de l'opération

<p>Montant total : 23 100 €</p> <p><i>Pour les combles uniquement</i></p>	<p><u>Pour l'isolation des combles</u> : 23 100 €</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation : autofinancement à 60% ( 13 860 €)</li> <li>• Subventions : 40% du montant HT vient du Grand Roanne (soit 9 239,90 € pour 23 099,75 € HT)</li> </ul> <p><u>Pour le changement des fenêtres</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autofinancement à 100%</li> </ul>
---	---

Pour ce projet, le syndic a vu/su que le Grand Roanne participait aux économies d'énergie dans les bâtiments via des subventions. C'est ce qui a permis de réaliser ce projet et de se concentrer sur la performance énergétique finale.

### e. La communication avec les usagers

#### La relation avec les usagers

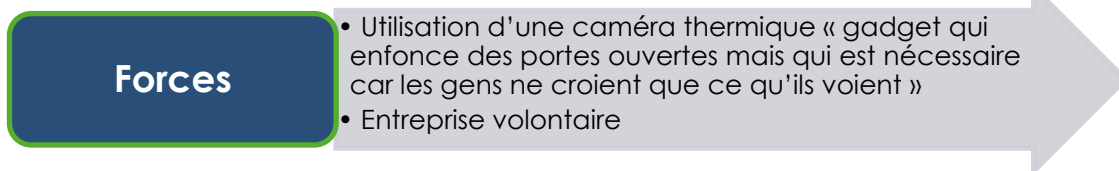
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p><b>Moyens de communication :</b> Assemblée générale</p>	<p><b>Moyens de communication :</b> Assemblée générale Courriers</p>
<p><b>Retours :</b> 85% des personnes présentes à l'AG et 100% des présents ont voté "pour" le projet.</p>	<p><b>Retours :</b> En principe, ils devraient consommer 10% d'énergie de moins par an.</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

Les principales difficultés sur le chantier	
Ce que dit le maître d'ouvrage également maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
Pas de difficulté particulière.	Aucune gêne, les travaux ont duré environ une semaine pour les 2 bâtiments, la laine de verre n'a pas transité par les escaliers mais a été sortie du bâtiment par les toits (confort pendant le chantier)

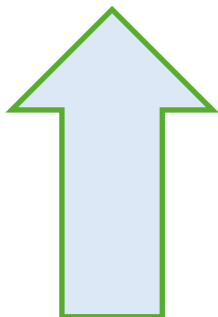
### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises



## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

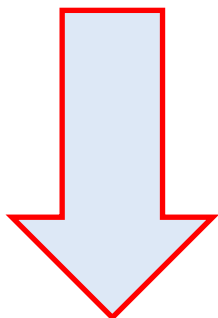
Niveau de satisfaction	
Ce que dit le maître d'ouvrage également maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>Peu de retours</p> <p>Il est possible qu'il y ait d'ores et déjà une plus grande inertie mais les calculs pourront se faire à partir de la relève de début 2013 avec la comparaison entre la dernière saison de chauffe avec la laine de verre et la première avec la ouate</p>	<p>"Les évolutions ne sont pas mesurables quantitativement pour le moment puisqu'il n'y a pas encore eu d'hiver, mais il y a, semble-t-il, un retard au niveau du ressenti de chaud dans l'appartement"</p> <p>D'un point de vue financier : Ne sait pas vraiment car n'a pas encore eu l'occasion de comparer 2 hivers mais il est persuadé qu'il y a un gain.</p>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Utilisation de la caméra thermique comme outil pédagogique
- Rôle essentiel des aides du Grand Roanne pour cette opération d'éco-rénovation



### Les freins ...

- Le changement des fenêtres est un élément privatif et le changement peut se faire avec l'accord de chaque propriétaire

## “MAISON INDIVIDUELLE” à CALUIRE-ET-CUIRE (69)

Opération passée

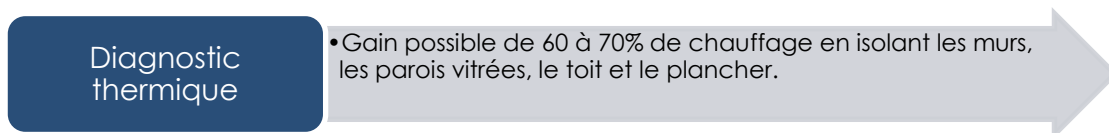
### 1. Origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

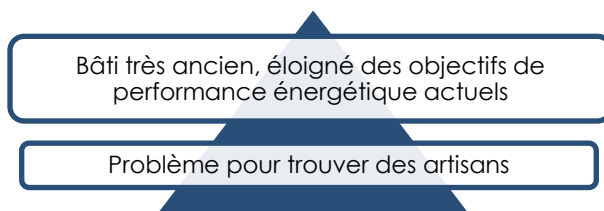
Les motivations de départ
1. Valorisation du patrimoine
2. Economies d'énergie, financières
3. Confort thermique (été/hiver)

Cette maison de 1930 demandait une forte consommation d'énergie pour une température moyenne. Après cinq ans de vie dans cette maison, le propriétaire a décidé de réaliser des travaux d'isolation. La rénovation ne concerne cependant pas certains défauts électriques qui restent inchangés.

#### b. Quelles préconisations des diagnostics réalisés ?



#### c. Quelles contraintes de départ ?



#### d. Quels principes constructifs retenus ?



L'objectif était d'utiliser des matériaux permettant d'atteindre le niveau de performance attendu sans mettre trop d'isolant en façade par exemple. Les matériaux écologiques ont été préférés par souci personnel et parce qu'ils conviennent mieux à la rénovation de l'ancien malgré un surcoût de 20%. Le triple vitrage a été utilisé même s'il n'était pas recommandé au départ.

# IV. ANALYSE DES OPERATIONS

Maison Caluire-et-Cuire  
Eco-rénovation passée  
Maison

Isolation thermique des murs	Isolation thermique des parois vitrées et portes	Isolation thermique des toitures	Système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire	Autres
<ul style="list-style-type: none"><li>Fibre de bois sur les murs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Triple vitrage au nord</li><li>Double vitrage peu émissif au Sud</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ouate de cellulose</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Panneaux solaires thermiques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>VMC double flux</li><li>Panneaux solaires photovoltaïques</li></ul>

## e. Le montage financier de l'opération

- Autofinancement
- Prêt vert de la banque (10-15%)
- Subventions : Eco-PTZ ; crédit d'impôt pour les PV
- Subvention de la Région pour la Rénovation BBC (5000€)

Les aides et les subventions ont permis d'installer des équipements fonctionnant avec des énergies renouvelables (solaire en l'occurrence). Les travaux d'enveloppe auraient tout de même été faits.

## 2. Déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Difficulté pour obtenir les permis avec la mairie ce qui a mis en retard le début du chantier

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

#### Forces

- Réseau d'entreprises : Toutes les factures sont envoyées à la même société. Celle-ci regroupe plusieurs corps d'état qui se sont occupés de l'ensemble des travaux



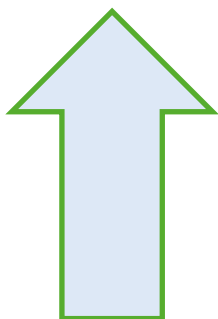
## 3. Premiers bilans

### Niveau de satisfaction

Le confort thermique a été ressenti instantanément et l'eau chaude sanitaire est entièrement couverte par le solaire thermique (aux mois de juin/juillet 2011)

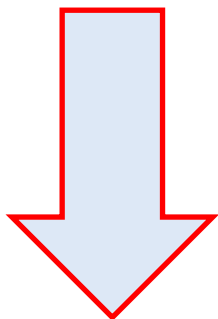
Le budget de l'opération a été revu à la hausse et il est encore trop tôt pour percevoir une éventuelle baisse des dépenses liées aux consommations d'énergie.

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Réseau d'entreprise



### Les freins ...

- Difficulté à trouver les bons interlocuteurs
- Difficulté à trouver des techniques adaptées à une maison ancienne

## “MAISON BONORA” à CALUIRE-ET-CUIRE (69)

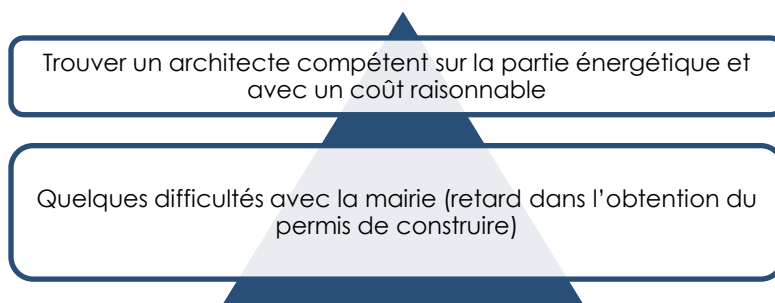
Opération en cours

### 1. Origine du projet

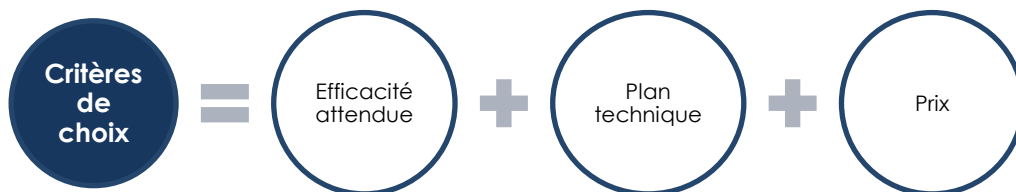
#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

Les motivations de départ
1. Economies d'énergie
2. Expérimentation (liée à l'activité professionnelle du propriétaire qui est maître d'œuvre thermicien)
3. Confort thermique (été/hiver)

#### b. Quelles contraintes de départ ?



#### c. Quels principes constructifs retenus ?



L'efficacité des matériaux a été un critère important pour atteindre les objectifs de la région (« 100 maisons basses consommation »). In fine, ces seuils sont largement atteints car le propriétaire a souvent choisi des matériaux plus performants que prévu (ballon d'eau chaude plus important, isolation plus épaisse, etc).

# IV. ANALYSE DES OPERATIONS

Maison Bonora  
Eco-rénovation en cours  
Maison

Isolation thermique des murs	Isolation thermique des parois vitrées et portes	Isolation thermique des toitures	Système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire	Autres
<ul style="list-style-type: none"><li>Isolation par l'extérieur avec rupture des ponts thermiques</li><li>20 cm de laine de bois + 35 cm de fibre de bois dense qui fait également pare pluie.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Triple vitrage au nord et au sud</li><li>Changement de la porte du garage</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Panneaux solaires thermiques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Panneaux solaires thermiques (base)</li><li>Thermopoele à bois (complément)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>VMC double flux</li><li>Panneaux solaires photovoltaïques</li></ul>

## d. Le montage financier de l'opération

Montant total : 250 000 €  (rénovation et extension)	<ul style="list-style-type: none"><li>Incidations fiscales (crédit d'impôts de 40% sur un montant plafonné à 16 000 euros)</li><li>Subventions de la Région Rhône-Alpes : 5 000 €</li><li>Poêle à granulés, solaire thermique et VMC double flux : 26 500 € TTC</li></ul>
---	---

Sans aide, le projet se serait tout de même fait car c'est une volonté personnelle du propriétaire. Il n'aurait peut-être pas été aussi ambitieux. Pour le propriétaire, les modalités de mise en place des aides sont très difficiles à gérer, surtout pour un particulier.

## 2. Déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

- Besoin de surveiller constamment pour éviter toute dérive
- Problèmes du manque de formation de certains ouvriers

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

#### Forces

- Rôle pédagogique du maître d'œuvre

#### Faiblesses

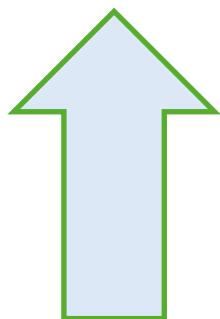
- Manque de formation de certains ouvriers
- Problème de gestion des déchets de chantier

## 3. Premiers bilans

### Niveau de satisfaction

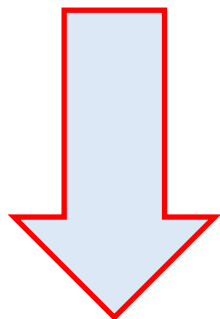
Le chantier n'étant pas encore terminé, il est difficile de faire un bilan mais les performances annoncées « seront plus qu'atteintes » d'après le propriétaire.

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Difficultés à trouver un maître d'œuvre
- Compétences essentielles et rôle pédagogique du maître d'œuvre pour pallier le manque de formation des ouvriers
- Travail important en termes de traitement des ponts thermiques



### Les freins ...

- Modalités complexes d'accès aux aides et aux subventions
- Manque de formation des ouvriers
- Mauvaises pratiques des ouvriers en termes de gestion des déchets de chantier

## IMMEUBLE DE BUREAUX "HELIANTHE" à LYON (69)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

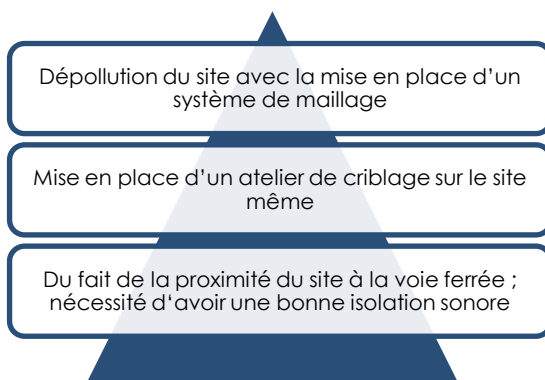
Les motivations de départ		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Avoir une « vitrine technologique » pour le groupe, un bâtiment pilote	1. Expérimentation	Pas sur place au début du projet
2. Economies d'énergie	2. Economies d'énergie	
3. Labellisation BBC et démarche HQE	3. Labellisation BBC et démarche HQE	
4. Réponse à la demande d'un investisseur		

Eiffage voulait faire son siège social à Lyon Confluence et regrouper toutes ses activités. La labellisation et la certification n'ont pas été tout de suite un objectif.

#### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?

La phase opérationnelle a été déléguée aux entreprises de la filiale Eiffage, un Bureaux d'étude Environnement et à plusieurs autres bureaux d'étude spécialisés. Leurs sous-traitants devaient pour chaque produit avoir une fiche environnementale et sanitaire.

#### c. Quelles contraintes de départ ?



## d. Quels principes constructifs retenus ?



Les matériaux privilégiés étaient ceux qui répondaient aux exigences de prix, de qualité environnementale et qui présentaient les meilleurs critères techniques. Chacun avait une fiche « environnementale et sanitaire ». 50% des matériaux et produits devaient intégrer le critère environnemental. C'est la combinaison de tous ces critères qui était innovante sur cette opération. Bémol cependant concernant les organismes d'information tout public, très compétents pour les particuliers mais pas très adaptés aux attentes du privé.

**Type de murs porteurs**

- Plancher béton, poteaux, poutre façade rapportée

**Isolation**

- Menuiserie métallique, isolation par extérieur, double vitrage avec lame d'argon.

**Ventilation**

- VMC double flux

**Chauffage et eau chaude sanitaire**

- Pompe à chaleur eau/eau
- Plusieurs petits ballons d'eau chaude pour éviter la déperdition
- Poutres froides pour diminuer la consommation d'électricité

**Energies renouvelables**

- 1 600 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques dont 1 000 m<sup>2</sup> en toiture.
- Présence d'une éolienne verticale sur le toit.

**Autres**

- Gestion technique centralisée (store, ventilation naturelle pour rafraîchir la nuit cad mécanisme horaire...)

## e. Le montage financier de l'opération

Montant total HT : 26 800 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autofinancement : 99,99% (26 797 000 €)</li> <li>• Subvention ADEME : 0.1% (3 000 €) pour la pompe à chaleur</li> </ul>
------------------------------------	--

"Le bâtiment est dans une économie de projet qui fonctionne » et qui ne repose quasiment pas sur les subventions.

## f. La communication avec les usagers

### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p><b>Retours :</b> Les usagers étaient représentés par la maîtrise d'ouvrage et d'œuvre puisque c'est Eiffage qui a géré l'opération</p>	<p><b>Retours :</b> Affichage sur le bâtiment concernant la performance énergétique.</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des difficultés pour la mise en œuvre des panneaux solaires photovoltaïques</li> <li>• Des bilans ont été effectués par un bureau extérieur. Ils ont identifié plusieurs ponts thermiques dus à des défauts de conception en 2005. La surface de déperdition a été diminuée.</li> </ul>	<p>Pas de difficulté particulière</p>	<p>N'était pas là lors du chantier</p>

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

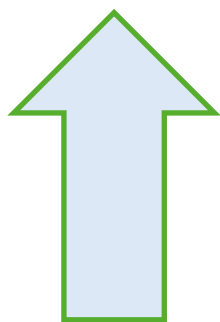
#### Forces

- Très bons échanges, entreprises compétentes

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

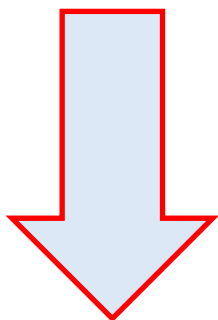
Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>L'année de mise en service a été compliquée. En hiver, on doit avoir une température de 19 degrés dans les bureaux, mais il y a eu beaucoup de plaintes.</p> <p>Le confort d'hiver était compliqué à régler mais la présence de la poutre froide est très confortable. Le système de gestion a permis d'améliorer la situation.</p> <p>Par contre, le confort d'été est parfait : 26 degrés.</p> <p>Les usagers trouvent le bâtiment confortable, lumineux, spacieux, espace plutôt bien pensé.</p> <p>En hiver il y a eu des plaintes.</p>	<p>Obtention de la labellisation BBC</p>	<p>Pas très satisfait par la température basse en hiver surtout dans les parties communes.</p> <p>Seul le côté exposé sud est lumineux.</p> <p>Satisfait de l'éclairage, de l'agencement, de l'accessibilité</p> <p>Très satisfaite car "on ne sent pas l'air pulsé", bonne aération et isolation phonique</p>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Mises en place de fiches sanitaires et environnementales pour chaque produit et matériau utilisé.
- Travail important en termes de traitement des ponts thermiques



### Les freins ...

- Difficultés avec la mise en œuvre des panneaux solaires photovoltaïques
- Les organismes d'information tout public, très compétents pour les particuliers mais pas très adaptés aux attentes du privé.



## “LYCEE GERMAINE TILLON” à SAIN BEL (69)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

##### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Réponse à une sollicitation	1. Réponse à une sollicitation	Pas sur place au début du projet
2. Confort thermique (été/hiver)	2. Qualité environnementale	
3. Expérimentation	3. Valorisation du patrimoine	

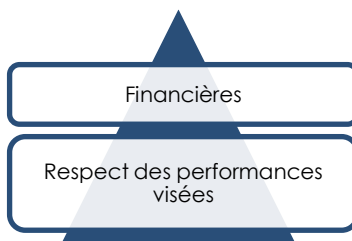
Il n'a pas tout de suite été question d'une démarche HQE à l'époque. Pour le maître d'ouvrage, « l'énumération des solutions adoptées en référence aux 14 cibles de la HQE relève trop aujourd'hui du discours convenu des acteurs du Bâtiment pour que l'on ait envie de s'y attarder. Mais le lycée G.Tillon, qui les respecte toutes, pointe l'esprit plutôt que la lettre, l'engagement plus que l'obéissance ou le suivisme ».

#### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?

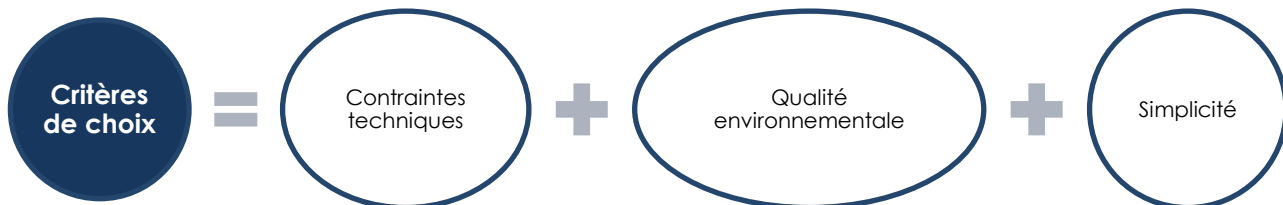


Le maître d'œuvre a été choisi sur concours jugé par le rectorat et les fédérations de parents d'élèves. Il est intéressant de voir que la proposition environnementale a été faite au moment du concours d'architecte.

#### c. Quelles contraintes de départ ?



## d. Quels principes constructifs retenus ?



Un accent important a été mis sur le travail paysager pour coller à l'importance de la relation avec la nature. Prise en compte également qu'un lycée n'est occupé que 15% du temps en moyenne.

**Type de murs porteurs**

- Béton, Parement pierre, bardage terre cuite

**Isolation**

- Menuiserie bois
- Isolation par l'intérieur (Polystyrène PSE et laine de chanvre)

**Ventilation**

- VMC double flux avec détecteur de présence

**Chauffage et eau chaude sanitaire**

- Chaufferie bois pour 80% des besoins, complément en gaz
- Solaire thermique

**Energies renouvelables**

- Solaire thermique

**Autres**

- Toiture végétalisée
- Douve : rafraîchissement sur la façade ouest

## e. Le montage financier de l'opération

Montant total HT : 15 220 000 €	• Autofinancement à 100%
------------------------------------	--------------------------

« Le bâtiment est dans une économie de projet qui fonctionne » et qui ne repose quasiment pas sur les subventions.

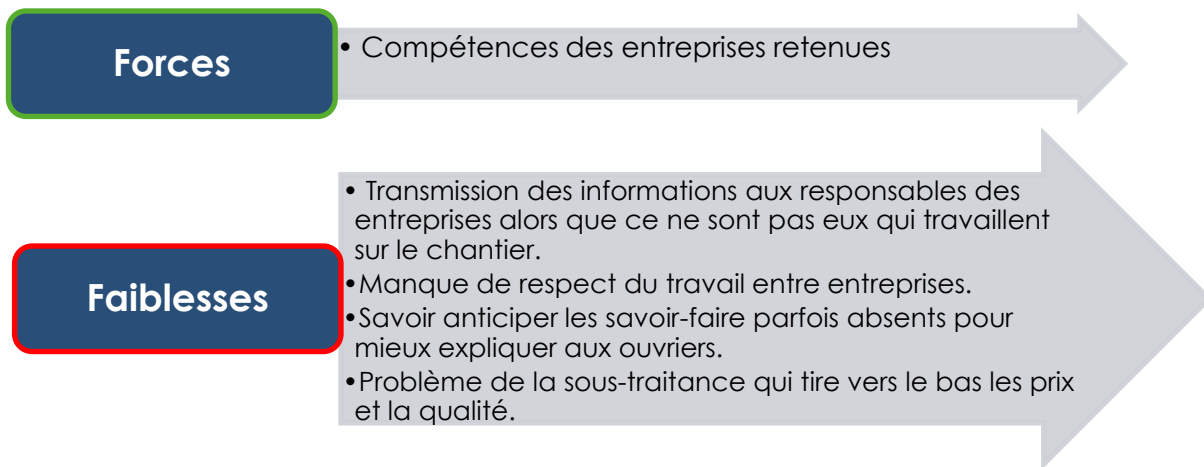
## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rester exigeant avec les entreprises pour éviter les problèmes techniques.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transmission des informations aux responsables des entreprises alors que ce ne sont pas eux qui travaillent sur le chantier.</li><li>• Manque de respect du travail entre entreprises.</li><li>• Savoir anticiper les savoir-faire parfois absent pour mieux expliquer aux ouvriers.</li></ul>

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

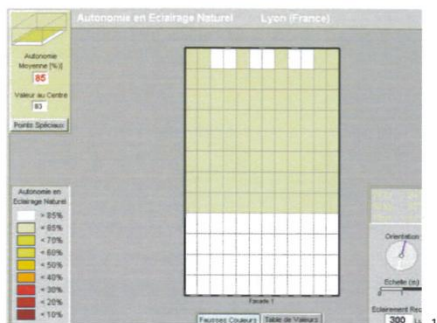
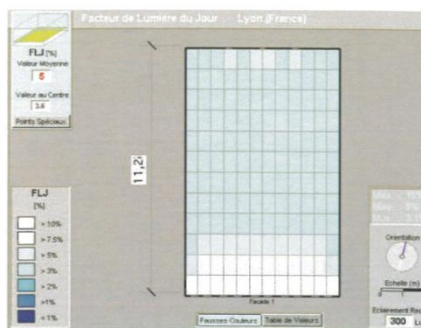


## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>La performance d'un équipement correspond au jeu de plusieurs acteurs. Il y a des acteurs qui vont donner la performance intrinsèque de l'équipement (maître d'ouvrage, maître d'œuvre par la conception, les entreprises par la mise en œuvre...). Mais l'usage ne correspond jamais par définition au scénario d'occupation imaginé en phase d'avant projet.</p> <p>Pour cela, 2 supports :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technique : cahier des charges pour les exploitants pour la chaufferie bois, pour l'installation d'ECS solaire avec des formules de prime quand on améliore le résultat ou de pénalité dans le sens contraire.</li> <li>- L'usager lambda : Support sur la thématique énergie.</li> </ul> <p><b>Ressenti</b></p> <p>1ère année : grosse dégradation mais pas plus qu'un autre bâtiment : +36% par rapport aux objectifs de production de chaleur. Les choses étaient présentes mais il n'y a pas eu de réglage.</p> <p>La 1ère année il faut amener des actions correctives et il faut prévoir dans le budget de 1% pour ces actions correctives.</p> <p>En terme de fluidité, on avait prévu que quelques portes soient toujours ouvertes avec un système de ventouses mais il y a eu des problèmes à cause de la différence de température.</p> <p>2ème année = +13% par rapport aux objectifs de production de chaleur mais là c'est une comparaison par rapport au calcul réglementaire.</p> <p>Concernant les 7 logements de fonction : ça aurait pu être intéressant d'amener l'eau chaude solaire car ils fonctionnent l'été.</p>	<p>Il y a eu une année de parfait achèvement avec 1% du budget.</p> <p>Bémol au niveau de l'entretien des espaces paysagers qui aurait pu être anticipé auparavant</p>	<p>Support expliquant tous les concepts architecturaux Cf. pages suivantes</p>

## Abécédaire

de la qualité environnementale du Lycée du Pays de l'Arbresle



## ECLAIRAGE NATUREL

Épargner les énergies fossiles, c'est aussi optimiser le recours à l'éclairage naturel. Pour un établissement d'enseignement, et en particulier pour des salles de cours, il est fondamental d'étudier la distribution de la lumière naturelle afin de satisfaire un réel confort visuel.

La valeur minimum recommandée pour le facteur de lumière du jour (FLJ) de salles d'enseignement est de 2%. (5000 Lx X 2% = 100 Lx).

Le logiciel LESO DIAL a permis de vérifier les FLJ et l'autonomie en éclairage naturel des salles de cours. En phase APS, l'ensemble des salles ont satisfait un FLJ > 3 %.

En phase PRO, le passage de la profondeur des salles de sciences de 6 m à 11,20 m a nécessité de nouvelles simulations.

Le positionnement de 3 oculi verticaux (plus performant qu'un bandeau vitré horizontal), situés sur le dégagement en 1er jour a permis de préserver un FLJ minimum > 3 %.

1 Diagramme d'une salle de cours avec FLJ et autonomie en éclairage naturel

## ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Comme l'éclairage naturel, l'éclairage artificiel est une composante de la qualité de la lumière et participe au confort visuel.

L'éclairage artificiel constitue un relais à l'éclairage naturel et son niveau de performance est lié à trois caractéristiques principales : le niveau d'éclairement, l'efficacité lumineuse et le rendu des couleurs.

Pour les salles de cours et les bureaux (administration), 2 circuits d'éclairage sont graduable séparément (côté fenêtres et côté couloir) et commandés à la fois par détecteur de mouvement et cellule photoélectrique.

Ce dispositif de gradation en fonction de l'occupation et de l'éclairage naturel conduit à une optimisation des consommations électriques.

ARCHITECTURE  
HELIX  
ORIENTATION  
PIERRE  
BOIS  
SOLAIRE  
VUE  
FORME  
MATERIAU  
BOITE  
VUE

## I SOLATION

L'isolation permet de réduire les déperditions thermiques et constitue un facteur déterminant pour les consommations énergétiques d'un bâtiment.

Ici, le niveau d'isolation a été renforcé pour dépasser les niveaux d'isolation réglementaires (RT 2000)

L'intensité d'occupation différenciée entre le lycée et les logements de fonction a conduit à privilégier l'isolation par l'extérieur pour ces derniers et l'isolation par l'intérieur pour le lycée.

Les isolants retenus sont le polystyrène PSE et la laine de chanvre (logements).

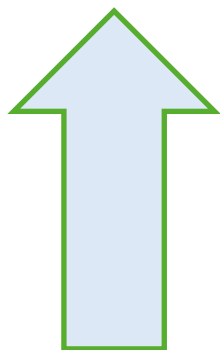
1 Caractéristiques des isolants mis en oeuvre

## J ARDIN

Le projet est environnemental non seulement parce qu'il répond aux objectifs de Haute Qualité Environnementale souhaités par son maître d'ouvrage, mais parce que son architecture est faite des relations qu'entretiennent un bâtiment et un paysage, comme des relations des usagers avec leur territoire, et celles des personnes entre elles.

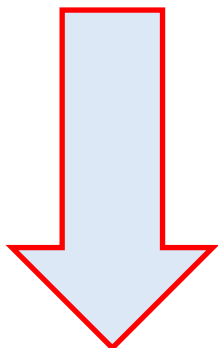
ARCHITECTURE  
HELIOCLIMAT  
ORIENTATION  
PIERRE  
BOIS  
SOLAIRE  
VUE  
FORME  
MATERIAU  
VUE

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Support pédagogique pour les usagers et les exploitants
- Une année de parfait achèvement très suivie



### Les freins ...

- Problème de la sous-traitance
- Transmission des informations aux responsables des entreprises alors que ce ne sont pas eux qui travaillent sur le chantier.
- Manque de respect du travail entre entreprises.
- Savoir anticiper les savoir-faire parfois absent pour mieux expliquer aux ouvriers.
- Problème de la sous-traitance qui tire vers le bas les prix et la qualité.
- Difficultés avec la métallerie

## “LES GENTIANES” au CHEYLAS (38)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

##### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Intégration du projet dans l'agenda 21	1. Qualité environnementale	Pas sur place au début du projet
2. Expérimentation	2. Expérimentation	
3. Labellisation BBC et THPE		

L'OPAC a d'abord souhaité construire 4 bâtiments labellisés THPE avec une mairie très favorable à une expérimentation énergétique. A l'époque, il aurait été possible de faire 4 bâtiment BBC mais cela aurait coûté trop cher, d'où le choix de 1 BBC et 3 THPE. La politique générale de l'OPAC 38 en termes de développement durable est d'avoir une gestion du bâtiment la plus simple possible avec le moins de charges pour le locataire.

#### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?



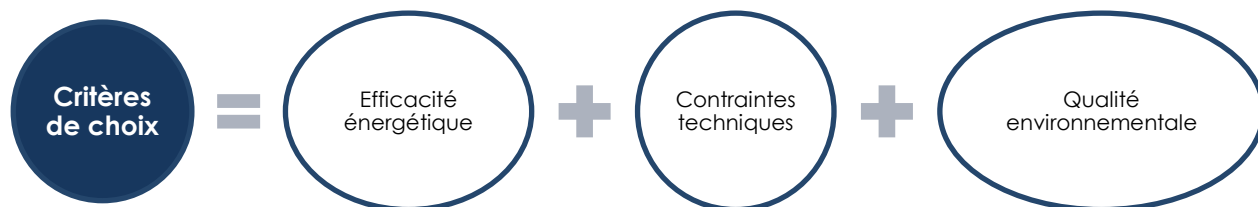
En plus du savoir-faire de l'entreprise, c'est la proposition faite en lien avec la performance énergétique qui a été retenu comme critère de choix. Le maître d'œuvre a présenté un « mécano » avec une approche globale pour atteindre les objectifs.

#### c. Quelles contraintes de départ ?

Nécessité de surélever les bâtiments car terrain situé en zone inondable avec des contrainte sismique



## d. Quels principes constructifs retenus ?



3 cibles HQE ont été très performantes :

- Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
- Gestion de l'énergie
- Confort hygrothermique

### Type de murs porteurs

- mixte bois/béton
- Le béton armé pour sa simplicité de mise en œuvre, sa bonne stabilité structurelle en zone sismique, sa bonne inertie thermique, ses avantages liés à la protection incendie et au traitement de l'isolation acoustique entre logements.
- Le panneau à ossature bois pour le caractère renouvelable du matériau, pour sa légèreté permettant de diminuer l'ampleur des fondations et sa mise en œuvre rapide grâce à la préfabrication et la répétitivité de ses modules.

### Isolation

- mur manteau avec un montage inhabituel + 150 mm de Fibra + 120+50mm de laine minérale + 320 mm de ouate de cellulose

### Ventilation

- VMC double flux pour le BBC
- VMC Hygro-réglable type B pour les THPE
- toiture ventilée pour éviter les surchauffes estivales + logements traversant nord/sud pour ventilation naturelle en été

### Chauffage et eau chaude sanitaire

- Une petite chaufferie gaz dans les bâtiments sauf pour celui avec le chauffage solaire ou on a une autonomie d'environ 20%.
- chaudière gaz à condensation + solaire pour le BBC
- radiateurs basse température
- Panneaux solaires thermiques

## e. Le montage financier de l'opération

Montant total TTC : 6 004 000 €

- Autofinancement : 65% (3 880 750 €)
- Subventions : 18% (1 106 625 €)
- Etat : 3% (198 051 €)
- Conseil régional : 5 % (286 895 €)
- Conseil Général : 3% (191 139 €)
- Commune le Cheylas : 5% (283 312 €)
- 1% Plan de Relance
- Ademe (ECS Solaire + QEB + suivi conso PREBAT) : 1% (57 228 €)

Sans les aides et les subventions, les 4 bâtiments seraient THPE. Il n'y aurait pas eu le bâtiment BBC.

## f. La communication avec les usagers

### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<b>Moyens de communication :</b> • Réunion d'informations • Livret d'utilisation pour les résidents et les gestionnaires	<b>Moyens de communication :</b> Réunion d'informations	<b>Moyens de communication :</b> Réunion d'informations (juste avant la remise des clés)
<b>Retours :</b> Ils étaient intéressés par le confort et les gains éventuels. Du fait de l'augmentation du loyer (car les appartements sont neufs), il y a une attente particulière sur les charges et leur réelle diminution	<b>Retours :</b>	<b>Retours :</b> La priorité était juste de trouver un logement

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
• Rigueur très importante pour les ouvriers qui ont dû travailler au mm plutôt qu'au cm.	• Problème de manque de formation, non connaissance des références et inexpérience • L'absence de guides et le manque d'informations à destination des ouvriers	N'était pas là lors du chantier

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

#### Forces

• "test d'étanchéité en cours de chantier pour vérifier les hypothèses et les ouvriers ont pu y assister. Suite à cela ça allait beaucoup mieux car les ouvriers ont mieux compris l'intérêt."

#### Faiblesses

• Problème de formation des ouvriers, non connaissance des références et inexpérience  
 • L'absence de guides et le manque d'informations à destination des ouvriers

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>Très satisfait car ils ont très peu chauffés pour un meilleur confort et une baisse des charges. Durant l'année de parfait achèvement il y a eu moisissures dans la cage d'escalier du bâtiment BBC dues à l'humidité et à l'absence de ventilation =&gt; ajout d'une ventilation.</p> <p>Entartrage très rapide des installations du fait de l'eau très calcaire, le dispositif prévu n'était pas suffisant et les usagers ont eu des problèmes d'eau chaude pendant l'hiver.</p> <p>En ce qui concerne la VMC, il faut que la chaîne d'information fonctionne bien entre chaque partie pour qu'elle fonctionne de manière optimale.</p>	<p>Un point faible : un mauvais traitement d'eau par électrolyse donc plusieurs problèmes de tartre mais ça commence à aller mieux.</p>	<p>En suivant les directive du guide usager (Cf. pages suivantes) il n'y a pas eu besoin de chauffer beaucoup l'hiver, il fait frais l'été. Il y a aussi une démarche personnelle avec des ampoules basse consommation, une attention particulière pour ne pas laisser d'appareils en veille. Bonne surprise, le niveau des charges est très acceptable. Bonne isolation phonique par rapport à l'extérieur mais pas tellement en intérieur.</p>

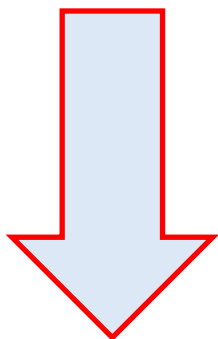
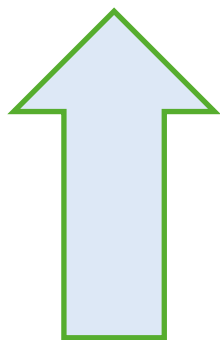
## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération

### Les bonnes pratiques ...

- Travail important de recherche sur le mix bois-béton
- Des aides et subventions permettant d'aller plus loin dans la performance énergétique
- "test d'étanchéité en cours de chantier pour vérifier les hypothèses et les ouvriers ont pu y assister. Suite à cela ça allait beaucoup mieux car les ouvriers ont mieux compris l'intérêt. »
- Livrets du résidant et des exploitants

### Les freins ...

- Difficulté pour convaincre du bien-fondé du bois
- Problème de formation des ouvriers, non connaissance des références et inexpérience
- L'absence de guides et le manque d'informations à destination des ouvriers



### LIVRET GESTIONNAIRE

LE CHEYLAS

## Résidence Les Gentianes

46 logements locatifs

Bâtiment A «Le Rocher Blanc» - Bâtiment B «Les Valloires»

Bâtiment C «La Belle Étoile» - Bâtiment D «Le Gleysin»



### GESTION DE LA MAINTENANCE ET DE L'ENTRETIEN DU BÂTIMENT PAR L'AGENCE

#### THÈMES

	CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE	P.4-5-6
	PLOMBERIE	P.7-8
	VENTILATION	P.9-10
	ÉLECTRICITÉ	P.11
	PORTIER D'IMMEUBLE	P.11
	TÉLÉPHONE	P.12
	TÉLÉVISION	P.12
	PARTIES COMMUNES	P.12
	ISOLATION ET BAIES DU BÂTIMENT	P.13
	ÉTANCHÉITÉ A L'AIR DU BÂTIMENT	P.14
	QUELQUES DÉFINITIONS	P.15

### Rôle de l'agence

Le rôle de l'agence Opac38 dans la gestion de la Résidence Les Gentianes est double :



> **Son premier rôle** est de réaliser l'entretien et la maintenance de toutes les parties du bâtiment qui sont à sa charge, afin de garantir ses qualités environnementales et son confort.



> **Son second rôle**, aussi important que le premier, est d'informer les locataires sur la démarche en faveur du développement durable, de les aider à s'approprier le bâtiment et les gestes à adopter pour maintenir le confort et limiter l'impact du bâtiment sur la planète.

La première action de l'agence est de distribuer le «**Livret résidents**» en expliquant la raison de cette démarche à chaque nouveau locataire.



Par la suite, les membres de l'agence, et en particulier les assistants ou agents de résidence, pourront répondre aux questions éventuelles des habitants, ou même organiser des séances d'information avec l'association de locataires (si elle existe), au cours de la vie du bâtiment.

### Objet du guide

L'objet de cette brochure est de présenter au gestionnaire de façon synthétique, les installations en place et les contrats d'entretien ou de maintenance qui y sont associés.

#### CE GUIDE DOIT LUI PERMETTRE DE :

- > **Connaître les installations** en place sur la résidence
- > **S'assurer** que l'**entretien** et la **maintenance** des installations sont correctement réalisés
- > **Savoir conseiller et répondre** aux questions et/ou plaintes des locataires sur l'utilisation des équipements.

## CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE



### Installations en chaufferie

Chaque local chaufferie comprend :

- > **1 chaudière gaz** à condensation,
- > **1 panneau hydraulique** (vannes, régulation, circulateurs, etc.),
- > 1 traitement physique de l'eau sans additif chimique et sans consommable,
- > **2 ou 3 départs réseaux** : 1 ou 2 circuits radiateurs (selon nombre de cage d'escaliers) + 1 circuit appoint ECS,
- > **1 schéma de principe** est affiché dans chaque chauffage.

### Installations en combles

Chaque bâtiment possède un local en combles dédié aux installations solaires comprenant :

- > équipements solaires (ballon solaire, échangeur primaire, circulateurs, régulateur solaire)
- > production d'eau chaude sanitaire (échangeur secondaire)

### Chauffage

- > Bâtiments A, B et D : le chauffage est assuré par une chaudière gaz à condensation d'une puissance de 115 kW, rendement 108% PCI
- > Bâtiment C : le chauffage est assuré par une installation solaire de 60 m2 couplée à une chaudière gaz à condensation de 115 kW, rendement 108% PCI.



Chaudière gaz à condensation



Panneau hydraulique du bâtiment A.

### Radiateurs

Les radiateurs sont des panneaux avec ailettes de convection en acier finition époxy-polyester de teinte blanche Rai 9010.

Tous les radiateurs sont équipés d'un té de réglage, un purgeur et d'un robinet thermostatique.



*La température conseillée pour un habitat sain est de 19°C (mini) dans les pièces à vivre et 16°C dans les chambres. Les locataires peuvent régler leurs robinets thermostatiques.*

- > Bâtiments A, B et D : régime de température 70°C/50°C
- > Bâtiment C : régime de température 55°C/40°C (corps de chauffe surdimensionnés avec surface d'échange plus importante).



*Attention : Pour le bâtiment C, le régime de température étant plus faible (chauffage solaire), il est normal que la température de surface des corps de chauffe soit plus basse que dans les autres bâtiments.*

#### Robinetts thermostatiques des radiateurs :

En période de chauffe, la position «3» suffit normalement à assurer 19°C dans l'ensemble des pièces.

Un robinet thermostatique ne doit pas être positionné sur sa position maximale (5) car la température intérieure sera trop élevée et les charges de chauffage seront augmentées.

En cas d'absence des locataires, il est conseillé de diminuer le robinet pour ne pas chauffer le logement inutilement :

- \* position «1» : en cas d'absence courte (1 à 2 jours)
- \* position «\*» (hors gel) en cas d'absence prolongée (au delà de 2 jours).



*Le phénomène de parois froides n'existe pas grâce à l'isolation renforcée, ce qui permet d'obtenir une sensation de confort dès 19°C.*

## ÉTANCHÉITÉ A L'AIR DES BÂTIMENTS



Lors de la construction, une attention particulière a été apportée pour obtenir une forte étanchéité à l'air des bâtiments.

L'étanchéité à l'air des bâtiments a été vérifiée par des tests de perméabilité.

De nombreux points ont été traités en ce sens afin que le pare-vapeur forme une enveloppe continue sur l'ensemble des parois (sol, plafond, façades). Il est impératif que la continuité du pare-vapeur soit maintenue dans le temps.



Détail de traitement de l'étanchéité à l'air au niveau d'une menuiserie et d'un mur.



Détail de traitement de l'étanchéité à l'air pour un passage de câble.



En cas d'intervention sur des coffres de volets roulants, attention à l'étanchéité à l'air et à l'isolation thermique.



Pour le maintien des performances initiales, les locataires ne doivent en aucun cas percer le pare-vapeur présent sur les façades extérieures.

Il est donc impératif que les futurs occupants ne percent pas à plus de 25 mm de profondeur, le doublage intérieur donnant sur les façades.



Pare-vapeur assurant l'étanchéité à l'air - à ne pas percer.

## “LYON ISLANDS” à CONFLUENCE (69)

Opération passée

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

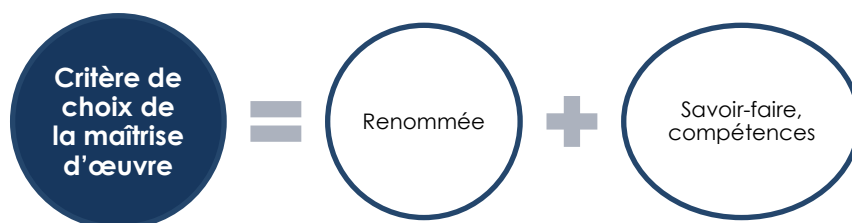
#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

#### Les motivations de départ

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
1. Opération immobilière	1. Valorisation du quartier	1. Acquisition immobilière
2. Economie d'énergie	2. Expérimentation, « Concours hors normes »	
3. Expérimentation, « challenge »		

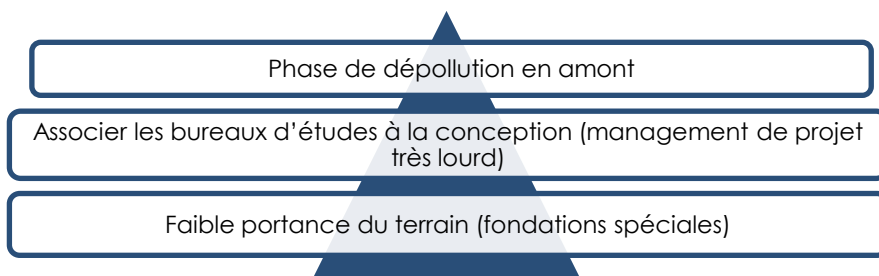
Au-delà de l'opération immobilière, l'exigence énergétique était très présente puisqu'il fallait respecter les règles imposées par le programme européen Concerto qui repose sur 2 principes de base : minimiser les impacts des bâtiments sur l'environnement et rendre les ambiances intérieures confortables et saines. Le projet était avant-gardiste pour l'époque (2004-2005), c'était une anticipation d'un besoin mais également un « challenge, aujourd'hui, on serait dans la norme ».

#### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?



Pour la maîtrise d'ouvrage, il était acquis que la maîtrise d'œuvre serait confié à une équipe «compétente» avec un architecte de renommée nationale voire internationale.

#### c. Quelles contraintes de départ ?



## d. Quels principes constructifs retenus ?



Dès la phase de conception, il y a eu un travail fait en parallèle avec un AMO HQE et 2 bureaux d'études fluides. Un travail en partenariat a été recherché au maximum. Au regard de l'architecture avant-gardiste, il y a eu beaucoup de ponts thermiques à gérer et cela a entraîné des surcoûts.

<p><b>Type de murs porteurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton</li> </ul>	<p><b>Isolation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation intérieure et extérieure</li> </ul>	<p><b>Ventilation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VMC double flux pour les logements de standing</li> <li>• Simple flux pour les logements sociaux</li> </ul>
<p><b>Chauffage et eau chaude sanitaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaufferie collective</li> <li>• Système de chauffage : bois – gaz</li> <li>• ECS solaire</li> </ul>	<p><b>Energies renouvelables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solaire thermique et photovoltaïque</li> </ul>	<p><b>Autres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vêtue en cuivre et inox pour le côté artistique (pour mettre les bâtiment en valeur)</li> </ul>

## e. Le montage financier de l'opération

La seule subvention obtenue vient du programme Concerto. Le projet aurait tout de même été réalisé sans aide car le besoin de logements était important et c'était une façon d'acquérir une notoriété marquante à l'échelle du groupe de la maîtrise d'ouvrage.



## f. La communication avec les usagers

### La relation avec les usagers

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit l'un des usagers
<p>Pas d'argument spécifique sur l'éco-construction de la part des commerciaux car il n'y avait aucune demande de la part des potentiels acheteurs. Les clients n'étaient pas prêts à payer plus cher pour leur logement pour ces raisons.</p>	<p>Réunions d'information (cellule locale l'énergie + réunions avec Enertech pour l'utilisation des logements au moment de la réception et de l'installation BMI a organisé deux visites pour expliquer un peu les principes du projet aux usagers.</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petites adaptations en cours de chantier mais pas de modifications importantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaucoup de techniques mises en œuvre (notamment pour le niveau artistique)</li> <li>• Manque de savoir-faire et/ou d'intérêt de certaines entreprises</li> </ul>	<p>Plusieurs retards sont à noter.</p>

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

#### Forces

- Mise en place d'une formation ALE à l'étanchéité à l'air en cours de chantier

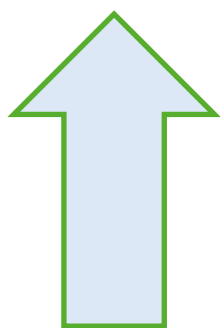
#### Faiblesses

- Certaines entreprises n'ont pas joué le jeu de l'esthétisme notamment par manque d'intérêt et de savoir-faire.

## 3. Regards croisés sur les premiers bilans

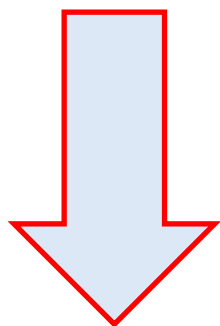
Niveau de satisfaction		
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
<p>Tout est livré mais ce n'est pas terminé d'un point de vue administratif. Il y a eu des réglages, notamment au niveau de la chaudière.</p> <p>A la livraison, remise d'un livret et d'un guide d'utilisation sur mesure pour optimiser l'utilisation de chaque appartement et donc du bâtiment. (il y a un bridage au niveau de la température à 23°)</p> <p>Il n'y a pas encore eu d'année complète donc c'est un peu difficile de faire un bilan.</p>	<p>Beaucoup appris sur le plan personnel car c'était le premier chantier de ce type à l'agence (double isolation/vêture).</p> <p>Le projet est globalement bien réussi.</p>	<p>Au niveau du chauffage : problème de mise au point.</p> <p>Au niveau de la VMC double flux : elle n'a été branchée que depuis deux mois alors que l'emménagement a eu lieu il y a plus de 1 an.</p> <p>- Problème d'huisseries pas tout à fait étanches.</p> <p>Par rapport à l'ancienne habitation il y a une nette différence au niveau des charges, par exemple le chauffage est au moins 3 fois moins cher (pour une surface plus petite de 25%)</p> <p>Il y a également une amélioration au niveau du confort, de l'isolation thermique et phonique.</p>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Mise en place d'une formation ALE à l'étanchéité à l'air en cours de chantier
- Forte implication des partenaires malgré une exposition importante en interne et en externe
- Des visites pour mieux expliquer le projet aux usagers



### Les freins ...

- Gérer la diversité des intervenants sur un projet d'une telle ampleur
- Certaines entreprises n'ont pas joué le jeu de l'esthétisme notamment par manque d'intérêt et de savoir-faire.

## “LE CARRE NOVA” à ANNECY (74)

Opération en cours

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

#### Les motivations de départ

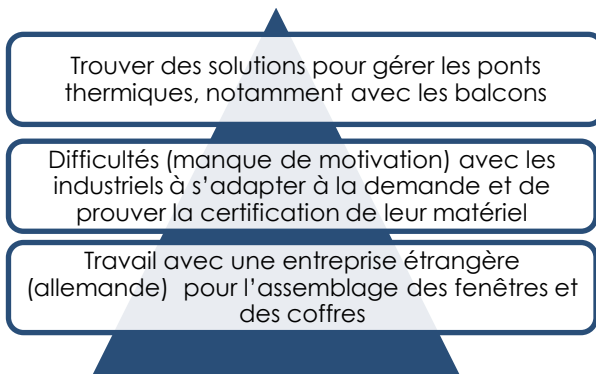
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre
1. Opération commerciale (se différencier de la concurrence, permettre les bénéfices fiscaux à l'achat)	1. Labellisation BBC, certification NF Logement, NF HQE
2. Labellisation BBC, certification NF Logement, NF HQE	

Il y avait une maison bourgeoise qui datait de 1939 sur 2000m<sup>2</sup> de terrain. La maison a été déconstruite. Ce fut une démarche écologique et non économique même si le coût est à relativiser par rapport au reste du chantier. La démarche énergétique est une constante chez PRIAMS depuis plus de 2 ans (NF Logement, NF HQE, BBC). Le BBC permet aux clients de bénéficier des avantages fiscaux liés à la loi Scellier.

#### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?



#### c. Quelles contraintes de départ ?



## d. Quels principes constructifs retenus ?



L'isolation par l'extérieur par exemple, est un procédé maîtrisé, que ce soit au niveau technique ou sur le coût, il a donc été facile à reconduire sur ce chantier. Le solaire permettra aux acquéreurs de bénéficier des réductions d'impôts. Afin de « toucher la sensibilité de l'acquéreur l'aspect esthétique a aussi été pris en compte.

Type de murs porteurs	Isolation	Ventilation	Chauffage et eau chaude sanitaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton (paroi berlinoise)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation thermique par l'extérieur (18 cm)</li> <li>• double vitrage à gaz d'Argon avec des volets roulants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VMC hygro B</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaudière collective gaz à condensation</li> <li>• ECS solaire + gaz en complément</li> </ul>

## e. Le montage financier de l'opération

Montant total : 2 300 000 €	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autofinancement : 99% (2 289 200 €)</li> <li>• GRDF : 300 €/appartement : 0,5% (10 800 €)</li> <li>• GDF-Suez prend en charge les coûts de certification et de labellisation (CERQUAL)</li> </ul>
--------------------------------	--

## f. La communication avec les usagers

La relation avec les usagers	
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre
<p><b>Moyens de communications :</b> Campagnes d'affichage car les infos ne sont pas relayées nationalement. Argumentaires des commerciaux.</p> <p><b>Retours :</b> Le premier critère de choix des clients : l'emplacement du projet à égalité avec le prix. Le côté BBC n'est que secondaire. Le problème du NF-logement et du NF-HQE est qu'il y a peu de publicité institutionnelle.</p>	<p>"C'est le maître d'ouvrage qui se charge d'informer les usagers"</p>

## 2. Regards croisés sur le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre	Ce que dit l'un des usagers
• Pas de difficulté particulière	Le terrassement a causé quelques difficultés	N'était pas là lors du chantier

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

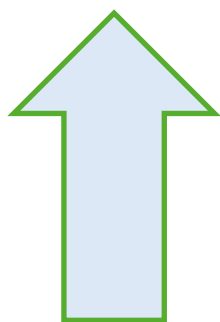
#### Forces

- Une charte a été signée dès le départ pour fixer certaines règles HQE avec les entreprises

#### Faiblesses

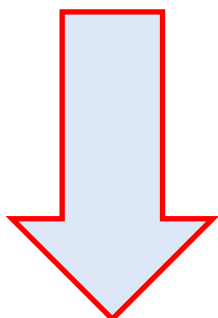
- Difficulté à trouver des menuiseries extérieures avec des coffres de volets évitant les ponts thermiques

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Une charte a été signée dès le départ pour fixer certaines règles HQE avec les entreprises
- Travail important en termes de traitement des ponts thermiques



### Les freins ...

- Difficultés pour éviter les ponts thermiques, notamment avec les balcons
- Difficulté à trouver des menuiseries extérieures avec des coffres de volets évitant les ponts thermiques
- Manque de publicité institutionnelle concernant les labellisations et les certifications

## “VILLA PASSIVE MINERGIE P” à DOUVAINE (74)

Opération passée

### 1. L'origine du projet

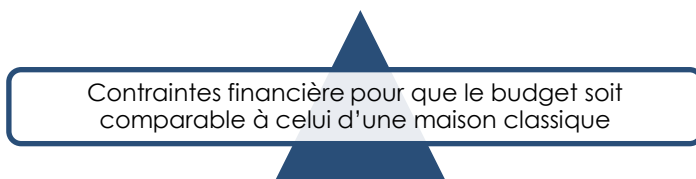
#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

Les motivations de départ
1. Economies financières
2. Economies d'énergie
3. Labellisation, certification

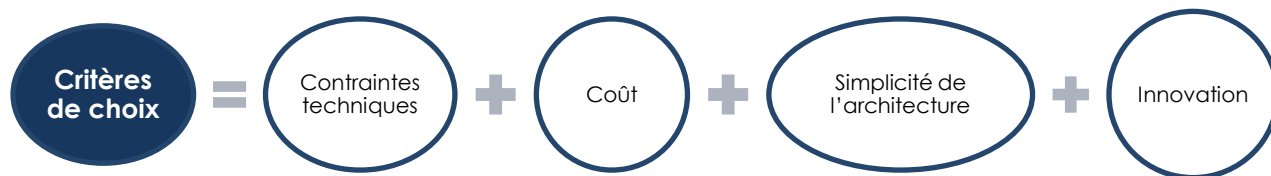
Le propriétaire souhaité un logement économique financièrement en s'appuyant sur une bonne performance énergétique. L'objectif était d'avoir un budget comparable à celui d'une maison normale. L'économie de chauffage passe dans le « surplus » d'isolation. A l'époque, il n'y avait quasiment pas de maisons de ce type en France donc ils ont beaucoup appris de ce qui se faisait en Allemagne notamment.

L'objectif était d'être labellisé en tant que maison passive pour être crédible en tant qu'architecte et pouvoir se lancer dans d'autres projets de ce type : « c'est une preuve tangible auprès des clients. Le choix de Minergie s'explique par la proximité avec la Suisse. Des démarches ont été entreprises pour Effinergie mais aucun retour n'a eu lieu jusqu'à présent. Pour le label allemand « Passivhaus », il existe des problèmes de compatibilité.

#### b. Quelles contraintes de départ ?



#### c. Quels principes constructifs retenus ?



Les matériaux ont été choisi en fonction de contraintes techniques et de leur coût. Pour certains, le manque de certification allait bloquer le processus de certification et labellisation du bâtiment. L'architecture est simple pour permettre une étanchéité optimale : pièce unique au rez-de-chaussée, un parallépipède exposé N/S avec aucune ouverture au Nord. L'innovation de ce projet est l'enveloppe hyper-isolante.

## Type de murs porteurs

- Bi-ossature béton et bois pour avoir un maximum d'inertie thermique

## Isolation

- Unique raccord intérieur-extérieur pour le réseau électrique
- maison sur pilotis de manière à pouvoir isoler sur toutes les faces, y compris le dessous (pilotis eux-mêmes isolés et sans fuite thermique)
- isolation entre les 2 structures (4 couches d'isolation en laine de verre semi-rigide avec des joints en quinconce et des tasseaux en bois pour éviter le tassement)

## Ventilation

- VMC double flux

## Chauffage et eau chaude sanitaire

- Pompe à chaleur sur l'air extrait
- Panneaux solaires thermiques pour 70% des besoins en eau chaude sanitaire

## Energies renouvelables

- Solaire thermique

### d. Le montage financier de l'opération

Montant total TTC :  
250 000 €

- 2057€/m<sup>2</sup> soit 250 000 € TTC
- Conseillé et aidé par le banquier pour montage du dossier  
*Quand la construction est labellisée, 40% des intérêts du prêt sont déductibles*

Les aides ne représentent qu'une petite partie du montage financier.

## 2. Le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

#### Les principales difficultés sur le chantier

- Surcoût de certains matériaux (bois ; lamellé-collé)
- Nécessité d'avoir une plus grande rigueur
- Lors des tests de surpression et dépression (test d'infiltrométrie), il y a eu un souci avec la membrane (lors de la phase de dépression). Des baguettes ont été ajoutées pour corriger cette anomalie
- Le choix des matériaux et des menuiseries a dû être fait en vue de la labellisation

## b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

### Forces

- Les entreprises ont été choisies pour leur motivation (critère principal) et leur envie d'apprendre et de travailler sur un chantier différent.
- Présence des entreprises au moment des tests

### Faiblesses

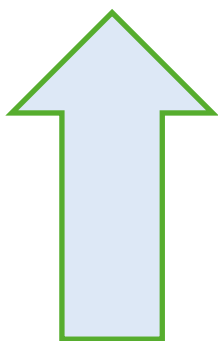
- Nécessité de faire « beaucoup de pédagogie, voire de répétitions au fil du chantier »

## 3. Les premiers bilans

### Niveau de satisfaction

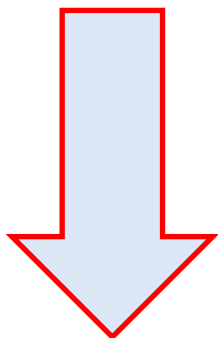
Confort de vie atteint conforme à celui attendu (22-23°C constamment dans la maison)  
Il y a une amélioration du confort, de l'isolation thermique, phonique par rapport à leur ancienne maison

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Simplicité du volume architectural
- L'innovation de ce projet est l'enveloppe hyper-isolante.
- Entreprises motivées
- Contrôles très réguliers sur le chantier
- Présence des entreprises au moment des tests



### Les freins ...

- Le choix des matériaux et des menuiseries a dû être fait en vue de la labellisation
- Manque de formation de certaines entreprises



## “MAISON INDIVIDUELLE” à TASSIN LA DEMI-LUNE (69)

Opération en cours

### 1. Regards croisés sur l'origine du projet

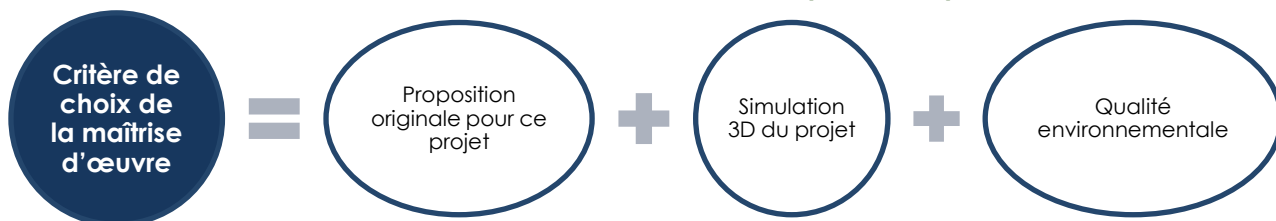
#### a. Quelles sont les motivations de départ ?

#### Les motivations de départ

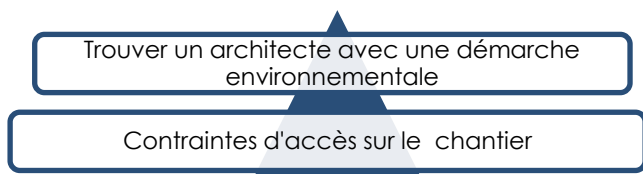
Ce que dit le maître d'ouvrage	Ce que dit le maître d'œuvre
1. Economie d'énergie, financières	1. Expérimentation
2. Confort thermique (été/hiver)	2. Economie d'énergie
3. Anticiper la réglementation thermique 2012 (RT 2012)	3. Labellisation, certification

Le propriétaire a souhaité rénover sa maison tout en réalisant une extension aussi grande que l'existant. C'est sur cette partie là qu'a portée l'analyse.

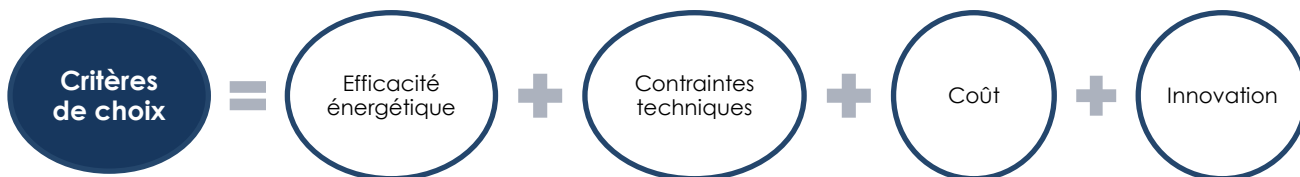
#### b. Quels critères de choix de la maîtrise d'œuvre et quel champ d'intervention ?



#### c. Quelles contraintes de départ ?



#### d. Quels principes constructifs retenus ?



# IV. ANALYSE DES OPERATIONS

Maison  
Tassin la Demi-Lune  
Eco-construction passée

<b>Type de murs porteurs</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ossature bois</li></ul>	<b>Isolation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Isolation par l'extérieur</li><li>Double vitrage</li><li>Isolation des planchers</li></ul>	<b>Ventilation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>VMC double flux</li></ul>
<b>Chauffage et eau chaude sanitaire</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Solaire thermique + gaz</li></ul>	<b>Energies renouvelables</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Solaire thermique</li></ul>	<b>Autres</b> <ul style="list-style-type: none"><li>système de récupération des eaux de pluies pour les WC</li></ul>

## e. Le montage financier de l'opération

Non communiqué	<ul style="list-style-type: none"><li>Autofinancement</li><li>Subventions de la région de 5 000 €</li></ul>
----------------	---

## 2. Le déroulement du projet

### a. Quelles sont les principales difficultés du chantier ?

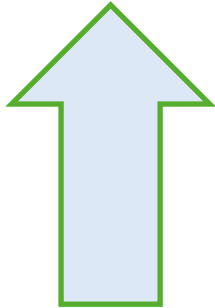
#### Les principales difficultés sur le chantier

- Contraintes d'accès sur le chantier
- Quelques fuites au niveau de la menuiserie qui ont été rectifiées par la suite

### b. Forces et faiblesses de la relation avec les entreprises

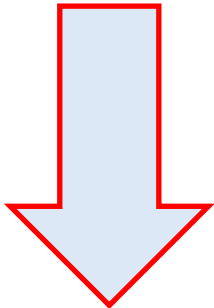
<b>Forces</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Bonne communication avec la maîtrise d'œuvre et les entreprises</li></ul>
<b>Faiblesses</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pas toujours des entreprises locales, problème de distance et de disponibilité</li></ul>

## 4. Ce qu'il faut retenir de cette opération



### Les bonnes pratiques ...

- Simplicité du volume architectural
- Bonne communication avec la maîtrise d'œuvre et les entreprises



### Les freins ...

- Difficultés liées au mix construction et rénovation
- Pas toujours des entreprises locales, problème de distance et de disponibilité

# V. Conclusion générale

## Besoin de limiter la consommation énergétique

- Au-delà des besoins de construction et de rénovation, la principale motivation est de faire des économies d'énergie. Cela est davantage formalisé dans les projets d'éco-construction pour lesquels l'objectif de performance énergétique et de qualité environnementale est attesté par une labellisation ou une certification. Cet objectif premier pour les éco-constructions permet de mettre en valeur le bâtiment ou le savoir-faire maintenant prouvé du maître d'œuvre. Si cela est moins formel pour l'éco-rénovation, les motivations sont proches.

## Difficile adaptation des techniques et des matériaux

- Aux vues du saut technologique important nécessaire pour atteindre les objectifs de performance énergétique, les projets les plus innovants ont parfois eu du mal à être adoptés par manque de certification. Parfois, c'est un procédé constructif qui doit être inventé ce qui peut retarder significativement un chantier. Trouver des entreprises maîtrisant ces nouvelles techniques a été difficile, surtout pour les particuliers n'ayant pas de réseau connu au préalable.

## Des aides et subventions indispensables pour le collectif

- Les aides et les subventions sont des éléments déclencheurs des projets d'éco-rénovation et d'éco-construction dans les logements collectifs, qu'ils soient privés ou sociaux. En copropriété, c'est un argument très fort pour convaincre les différents propriétaires. Pour les autres projets, les aides financières permettent d'aller au-delà de l'objectif de performance imaginé au départ.

## Des travaux corrélés aux gains énergétiques

- En moyenne, les opérations d'éco-rénovation comptent 4 types de travaux différents qui permettent d'améliorer la qualité de l'enveloppe, d'augmenter les performances des équipements ou de bénéficier d'énergies renouvelables. De même, rares sont les procédés constructifs qui ne rendent pas le bâtiment plus performant. Les travaux choisis dans la plupart des projets ont une visée globale. L'architecture même du bâtiment a pu être pensée pour obtenir une enveloppe plus performante.

## Problème de formation et d'organisation

- Il y a un problème de formation des ouvriers sur les deux types d'opérations. En effet, les entreprises compétentes sur ces nouvelles problématiques ont parfois été difficiles à trouver ou la compétence est détenue par le chef d'entreprise, le commercial en lien au départ avec le client. Pour pallier ce problème, les maîtres d'œuvre ont dû faire preuve de pédagogie en sensibilisant les ouvriers aux objectifs (avec les tests par exemple) ou en organisant des formations. La coordination avec plusieurs entreprises a été une difficulté plus importante sur les éco-rénovations et les éco-constructions.

## Des retours positifs

- Le retour que nous avons eu sur la vie quotidienne des usagers est très satisfaisant. Une fois passée la phase de réglage, le confort de vie est nettement amélioré et aucun ne regrette d'avoir choisi une éco-construction ou une éco-rénovation après coup. Ils soulignent la baisse de leur facture énergétique et le confort thermique.

**Cette étude a été commandée et financée  
par la DREAL Rhône-Alpes**

-

**Service Développement Durable,  
Grenelle et Partenariats**

