

Commission d'évaluation : Réalisation du 14/05/2019

Réhabilitation durable de 10 résidences au Jas de Bouffan, Aix-en-Provence(13)



Maître d'Ouvrage

Architectes

Entreprise mandataire

**BE Technique / Sociologie
de l'énergie**

**AMO QEB / Sociologie de
l'énergie**

ESH Famille & Provence

**Agence BALDASSARI
SIBOURG**

**BOUYGUES BATIMENT
SUD EST**

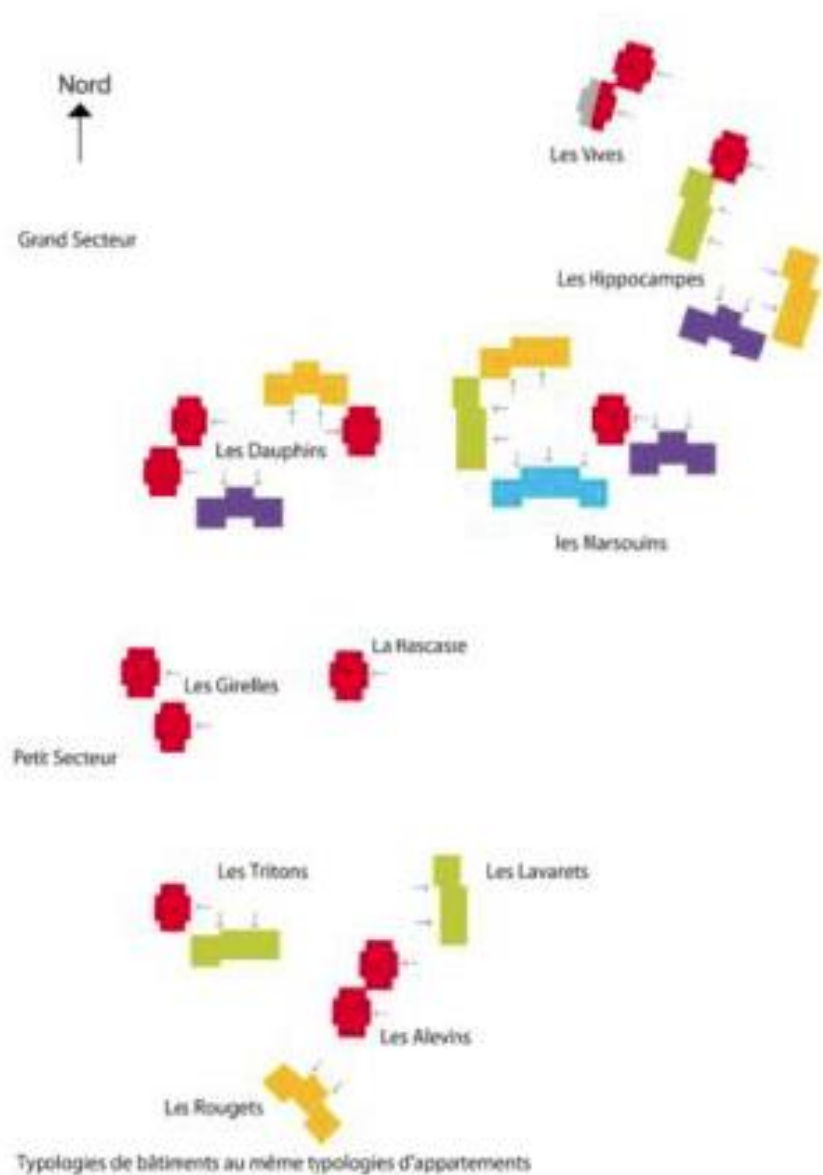
TPFi / GERES

**DOMENE scop / CPIE
MEHC**

Contexte



Contexte



Audit global confié à Robert Célaire et Jérôme Solari (12 mois d'étude) en 2013

Analyse urbaine, paysagère et architecturale

- > une logique de préfabrication poussée à l'extrême
- > un urbanisme à coup de tampons
- > le Jas de Bouffan : « la ferme du vent »
- > un quartier très vert
- > un urbanisme très routier

Analyse socio-énergétique: 54 logements enquêtés, relevés et analyse des consommations

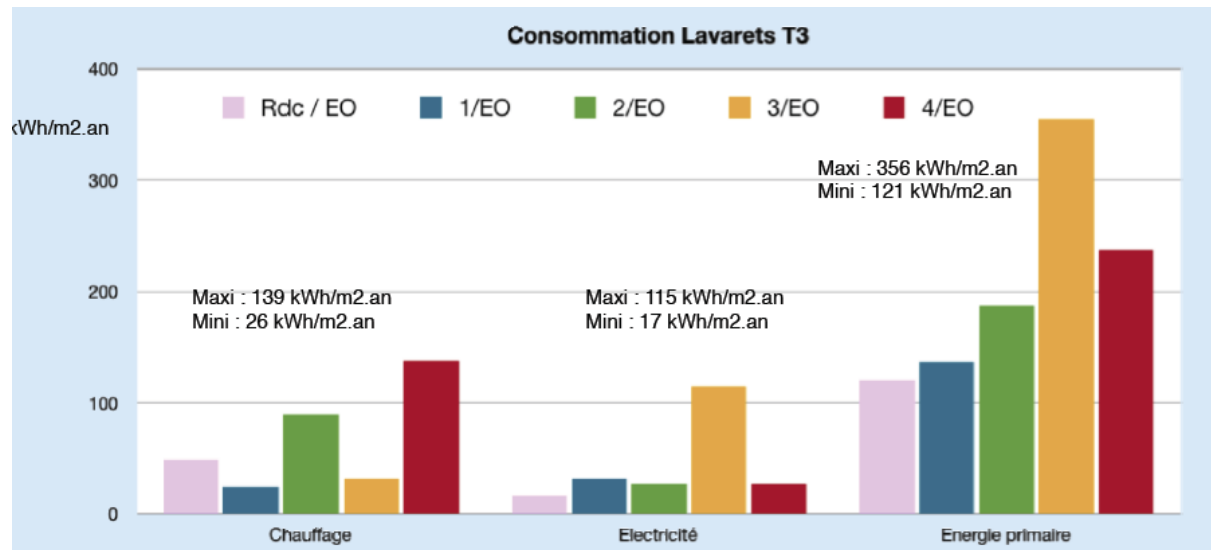
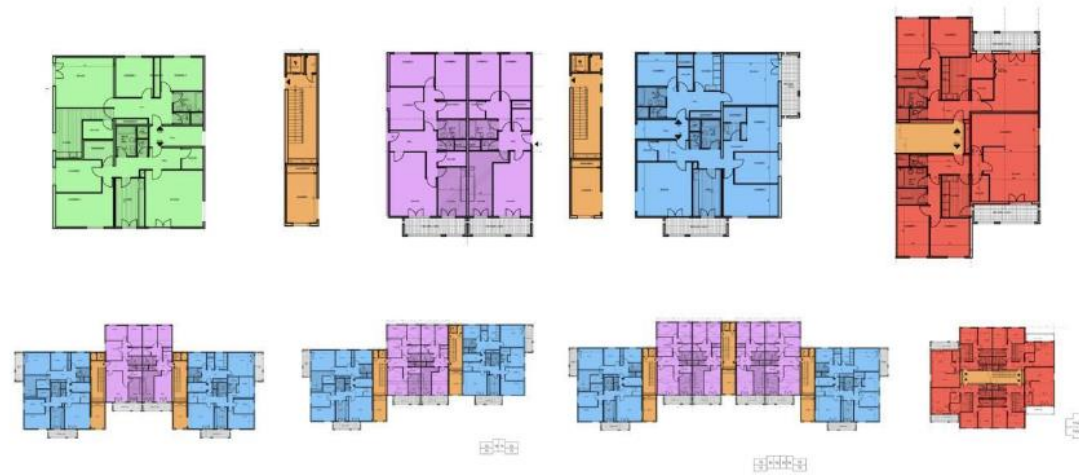
Développement d'une méthodologie atypique et contextualisée: **analyse bioclimatique des espaces extérieurs et des logements**

FORTES DISPARITES ENTRE LOGEMENTS :
consommations énergétiques et confort

Contexte



Cinq blocs de plans différents génèrent quatre plans types.



Enjeux Durables du projet



Améliorer le cadre de vie et répondre aux enjeux d'un urbanisme durable

- Par un traitement architectural et paysager pour valoriser le patrimoine
- Par la requalification du rapport entre espaces privés, communs et publics
- Par l'amélioration fonctionnelle et bioclimatique des espaces extérieurs



Conjuguer gains énergétiques et optimisation bioclimatique

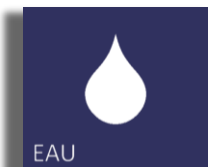
- Mise en place d'un engagement de performance énergétique – Gains de 40% mini sur **les consommations réelles**
- Traitement prioritaire de l'enveloppe bâtie et des confort thermiques
- Mise en œuvre d'un programme d'accompagnement des locataires social et technique



Allier durabilité, usages et esthétique – Maîtriser les charges – améliorer les confort



- Pérennité des matériaux et systèmes, maîtrise de l'entretien courant
- Co-visibilité et traitement architectural
- Réduire l'inéquité bioclimatique, prévenir les contre-effets de l'ITE



Faciliter la gestion d'un chantier en site occupé, fédérer les habitants et les partenaires

- Le choix d'une conception-réalisation avec suivi de fonctionnement de 2 ans
- L'implication des acteurs de la sociologie de l'énergie

Le terrain et son voisinage avant travaux



.... dureté des volumétries
et des façades



....et des voitures partout !

Le projet



COUPE PROJET

Les marsouins

Les hippocampes

Les vives

Un projet paysager d'ensemble

+ jardins partagés

+ Amélioration du Pluvial (noues + rétention augmentée)

ITE toutes façades et isolation sous face des VS

Sur-isolation des toitures / Conservation des chapeaux tuiles

Sécurisation des RDC et création différenciée selon étages et orientations de brise-soleil fixes ou coulissants

Volets à projection en aluminium

Fermeture des joues des balcons (mistral ou co-visibilité)

Remplacement Chaudières et radiateurs / Ventilation mécanique

Châsses double-débit

Confort électrique

Remplacement des portes palières





Interventions dans les logements



COÛT TOTAL PROJET

20 000 000 € H.T.

Dont :

- Espaces verts / noues / hydraulique __1 340 k€
- Parkings_____ 660 k€

dont

HONORAIRES MOE

870 000 € H.T.

RATIO

27 000 € H.T. / logement

Fiche d'identité après travaux

Typologie

- **Habitat collectif**

Surface

- **56 000 m² SHAB**

Altitude

- **45 m**

Zone clim.

- **H3**

Classement
bruit

- **BR 1**
- **CATEGORIE CE1**

Ubat (W/m².K)

- **0,70**
- **0,64 / 0,70**

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- **49,9 kWhep/m².an**
- **BBC - Cep initial 160 kWhep/m².an /
Cepref 80 kWhep/m².an**

Production
locale
d'électricité

- **Non**

Planning travaux
Délai

- **Début : Avril 2016 Fin : Février 2019**
- **Prévu : Juin 2018**

Budget
prévisionnel
Coûts réel

- **Budget prévisionnel : 16,8 M€ HT**
- **Evolutions en cours de chantier
(amiante notamment)**

Fiche d'identité après travaux

Systeme constructif	<ul style="list-style-type: none">• Béton préfabriqué
Plancher sur VS	<ul style="list-style-type: none">• Flocage LM 9 cm
Mur	<ul style="list-style-type: none">• ITE ou vêtire 16 cm PSE (enduit RPE)
Toitures	<ul style="list-style-type: none">• LM soufflée 30 cm toitures tuiles• 12 cm PUR toitures terrasses (existant 4 cm liège)
Menuiseries	<ul style="list-style-type: none">• Existantes PVC DV 1998• Ajout de volets Alu à projection + brise-soleil• Remplacement Portes Palières isolées

Chauffage	<ul style="list-style-type: none">• Chaudière individuelle Gaz à condensation 24 KW Saunier Duval + thermostat avec programmateur
Rafrachissement	<ul style="list-style-type: none">• aucun
Ventilation	<ul style="list-style-type: none">• VMC HYGRO B / 1 caisson par cage environ 120 W par moteur
ECS	<ul style="list-style-type: none">• Chaudière gaz individuelle (ballon 25 litres intégré)
Eclairage	<ul style="list-style-type: none">• Communs int/ext 100 % leds

Chronologie du chantier

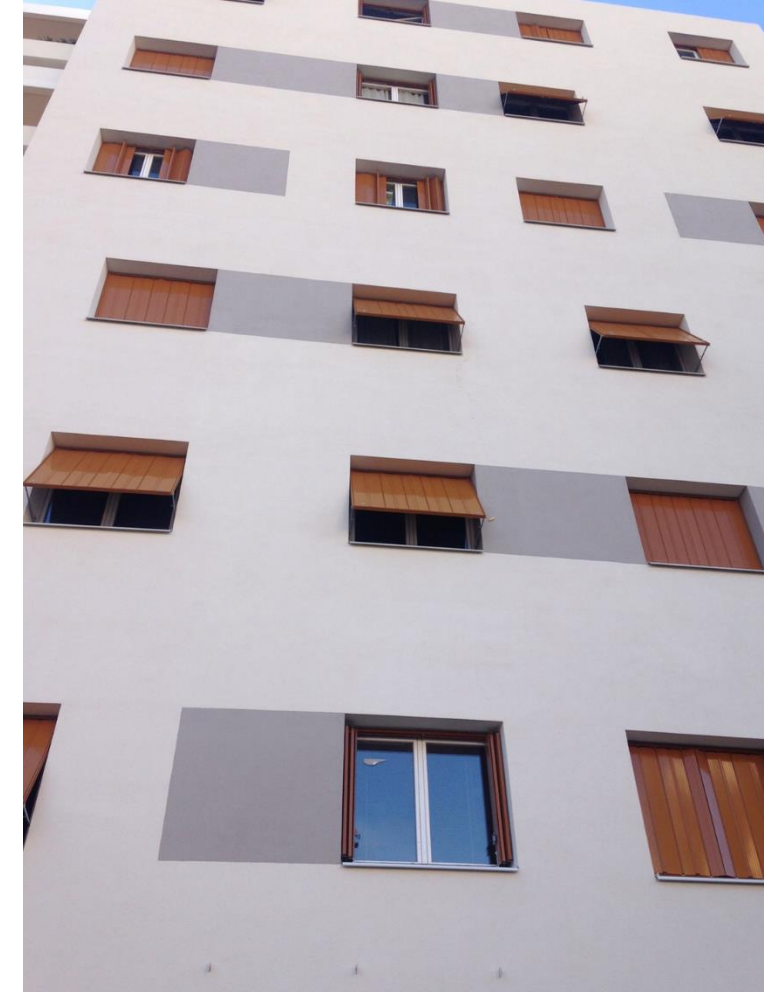


Installation

Base Vie en
RDC
Résidence

Stockage
matériel en
conteneurs

Chronologie du chantier



Façades

ITE

Vêture ou
enduit

Dépose des
volets
existants

Pose des
volets à
projections

Chronologie du chantier



Façades

Ponts
volants

Jonctions
entre
immeubles

Chronologie du chantier



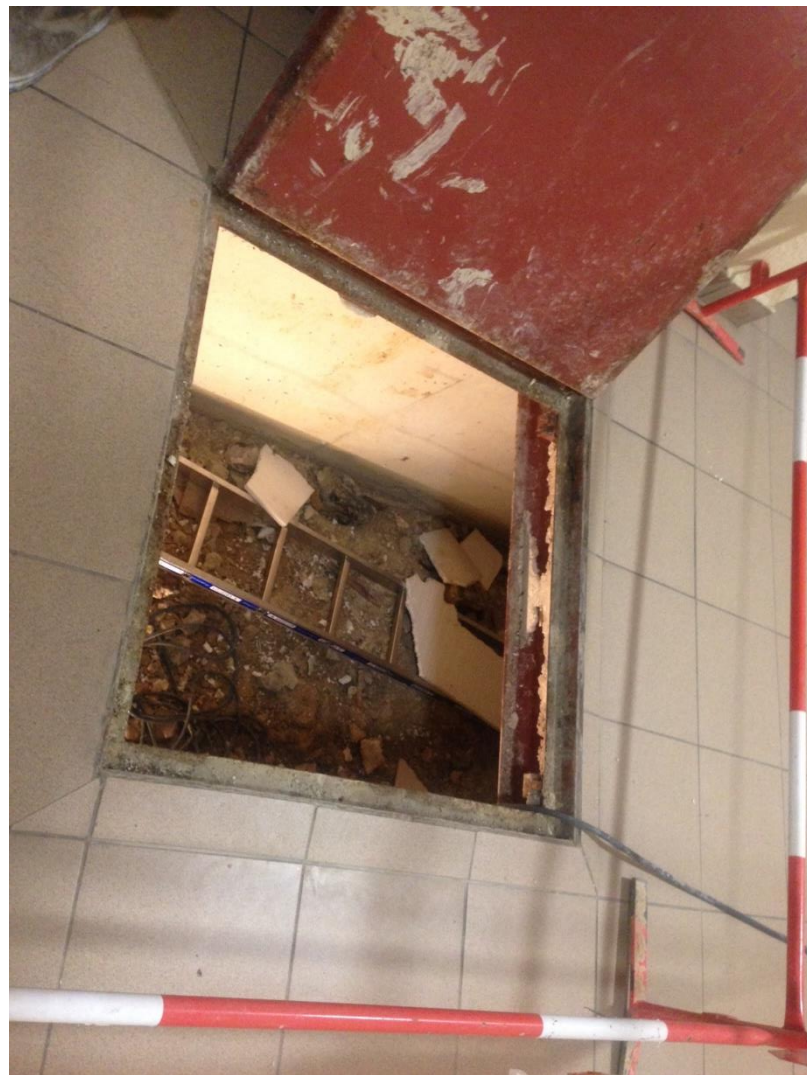
Façades

Echafaudages



Traitement
particulier des
fonds de loggias

Chronologie du chantier



Vide Sanitaires



Difficulté d'accès



Difficulté de projection et de tenue de l'isolant

Chronologie du chantier



Toitures

En terrasse

Sous charpente et
état des chiens assis

Chronologie du chantier

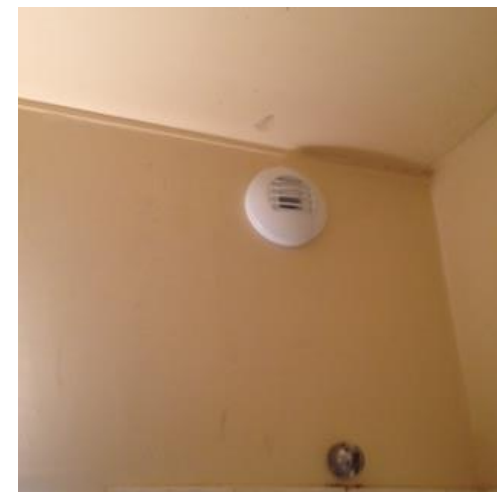
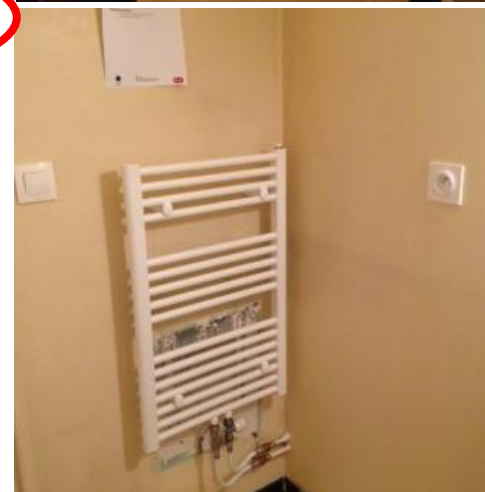
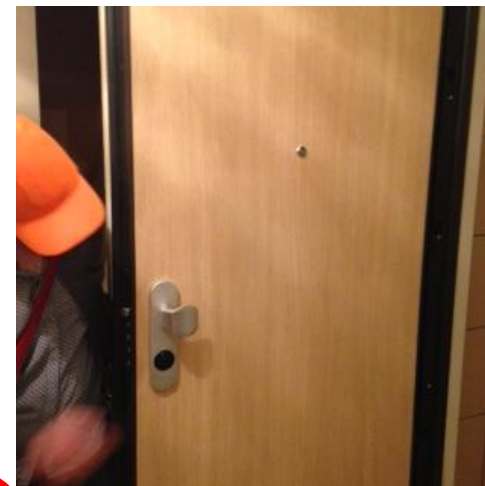


Toitures

En terrasse

Sous charpente et
chiens assis

Chronologie du chantier



Dans les logements

Chaudières, radiateurs et conduits

VMC, Châsses d'eau, portes palières, sécurité électrique

Chronologie du chantier



Les espaces extérieurs



Noues et bassins de rétention

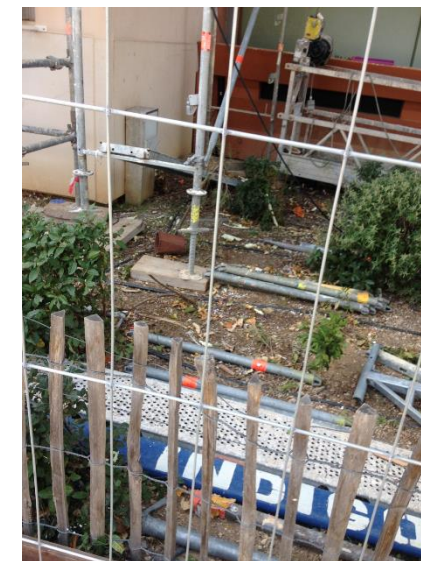


Végétation existante, nouvelle organisation du stationnement



Le Chantier – difficultés rencontrées

- **Amiante dans des enduits** : présence non homogène / coûts des prélèvements / coûts des intervention : abandon de certaines prestations (**canons à lumière / ouvertures en façades**)
- Non remplacement des **menuiseries existantes et interfaces avec ITE / étanchéité à l'air complexes**
- **Cheminement des conduits d'évacuation de gaz brûlés** dans les logements et les cuisines : déposes de mobilier / acceptation des locataires
- Remplacement des chaudières par chaudières à condensation : positionnement et raccordement **des évacuations de condensat** vers éviers pas très ergonomiques / esthétiques
- **PSE et billes de polystyrène** : malgré coupe au fil chaud et aspirateurs sur poste de travail : des micro-déchets très difficiles à collecter
- Site habité : **vérandas existantes et pose des brise-soleil** > des refus de locataires, des baies non protégées
- **Défaut de sociabilité de certains habitants** : des tensions au dépens des ouvriers et encadrants du chantier



Le Chantier – Aspects positifs / remarquables

- Une **aventure humaine intense**: rencontres / découvertes / sensibilisation : plusieurs temps forts dans ce chantier autour d'actions de communication et de journées d'animation régulières
 - Le bulletin trimestriel du chantier : « le Souffle du Jas »
 - Les revues de chantier avec les gardiens des 10 résidences
 - Des balades thermiques
 - Des journées de jeux et d'activités autour de l'énergie / les déchets / le jardinage
 - Des actions communes avec le boxing club, le club de Football américain d'Aix, le centre social des Amandiers
- **Le suivi approfondi des heures d'insertion** en lien avec le PLIE du Pays d'Aix : **26 800 heures**
- Les **améliorations du projet en EXE** (Eau pluviale – rétention et noues), cartonnage des baies le temps des déposes de volets existants pour protection solaire, réemploi de gravois par l'entreprise VRD en fond de forme
- Le **suivi énergétique des ambassadeurs avant, pendant et après les travaux** : premiers retours très positifs sur les économies d'énergie



Maitrise des impacts sociaux et environnementaux du chantier

- Pas de plaintes pour nuisances sonores
- 1 accident de chantier (chute d'une lame de volet déposé)
- Travaux sous section IV pour toutes les interventions de percements
- Maintien de l'accessibilité des « PMR » pendant le chantier pour une locataire en fauteuil
- Entreposage du matériel dans des conteneurs
- Evacuation mensuelle des bennes à déchets
- 1 personne à temps plein dans la gestion des locataires (2 personnes en insertion sur toute la durée du chantier dont 1 embauchée en CDI)



Les Déchets

Taux de valorisation par typologie:

- BOIS : 100%
- DIB : 82%
- PVC : non communiqué

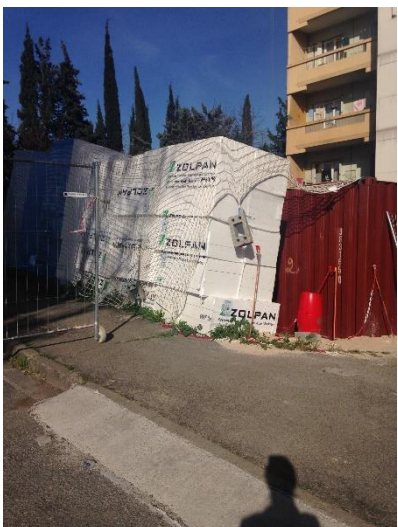
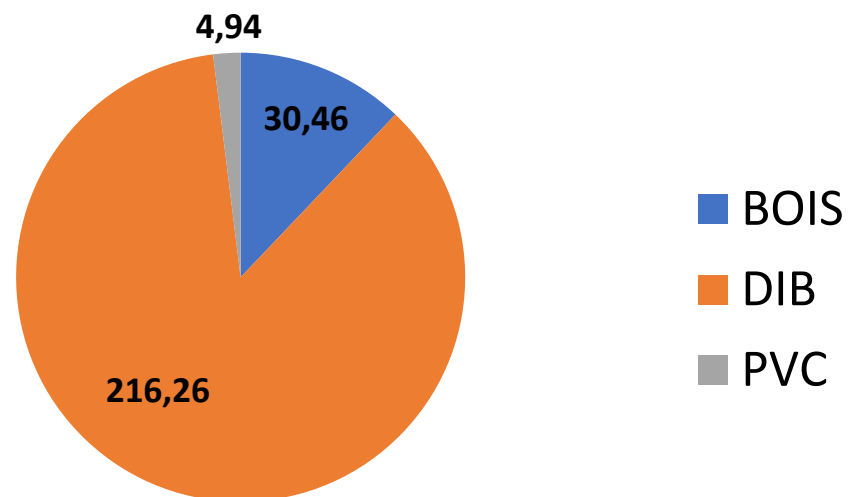
Stockage des déchets amiantés en conteneurs`

Contrainte majeure du matériau PSE > micro-déchets très complexes à gérer / récolter

Coût du traitement des déchets amiantés :

Plus-value de 1 000 000 € sur le projet initial, ramenée à 500 000 € suite à l'abandon de prestations

Total des déchets en Tonnes – Source : PAPREC



Les différents Tests et étalonnages à la réception / tests à GPA

- Tests étanchéité à l'air sur échantillon de logements

AVANT TRAVAUX : Q4 (moyen) = 2,25 m³/m².h

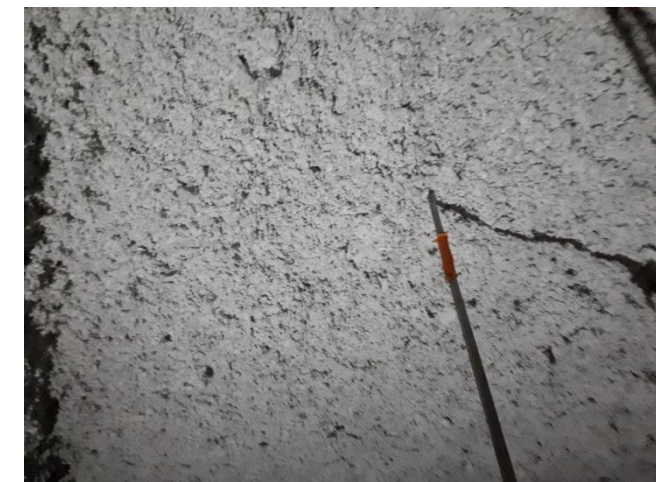
Sur échantillon de 48 logements des variations allant de 1,4 à 4,9

Principaux défauts: les gaines verticales et les menuiseries existantes
(pose en tunnel sur dormant bois sans compriband – 1998)

APRES TRAVAUX : Q4 (moyen) maintenu en moyenne à 2,25
même si diminution de l'écart avec variations allant de 1,3 à 3,8.

La valeur de 2,25 a été renseigné dans le calcul RT Final > légère perte

- Mesures des épaisseurs d'isolant en flocage
- Contrôle du traitement de la continuité d'isolation par caméra thermique en OPR



A suivre en fonctionnement

- A été réalisé un bilan intermédiaire du **suivi de performance énergétique** des 54 logements témoins :
 - **Gain énergétique moyen** sur le chauffage (avant finalisation des travaux d'isolation toitures et VS) > **50%**
 - **Bilan final prévu en Juin 2021**
- **Poursuite des actions de sensibilisation et d'accompagnement sur les thèmes de l'énergie, l'eau, le confort**
- **Suivi du confort thermique et de la qualité de l'air dans 10 logements témoins complémentaires**
- **Poursuite des actions sociales et culturelles, sportives** : jardins partagés, fresque collective artistique, inauguration du nouveau local du boxing club (action Ville)
- **Enquête socio-énergétique** et suivi des comforts / factures / charges / santé



Intelligence de chantier

- Interaction et confiance entre maîtrise d'ouvrage et entreprise / maîtrise d'œuvre
- Réactivité des équipes en site habité : fuites, désordres, dysfonctionnements divers
- Levée des réserves en cours avec outil de suivi (planning / repérage / photos ...)
- OPR dans **tous les logements** par le MOU pour mieux connaître les locataires, accompagner la prise en main des logements rénovés et améliorer l'image et la perception du bailleur

Innovations de chantier

- Performance énergétique : **métrologie en place avant démarrage du chantier** dans 54 logements et 11 cages d'escaliers (communs Eclairage et Ventilation) sur matériel existant et à déposer (chaudières)
- **Création d'une plateforme web** avec accès individualisés pour le suivi énergétique par les locataires de leurs consommations avant, pendant et après les travaux
- **Interventions croisées** : équipe chantier / équipe GERES / gardiens F&P > diffusion d'informations / sensibilisation / accompagnement social
- **Diversification des outils de communication** et accompagnement des ambassadeurs énergétiques pendant le chantier

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION
02/2016
64 pts
+8 cohérence durable
+2 innovation
76 pts Argent

REALISATION
14/05/19
70 pts
+9 cohérence durable
+2 innovation
81 pts Argent

USAGE
date
-- pts
+ cohérence durable
+ innovation
-- pts

Implication chantier
faibles nuisances en site
habité

Amélioration de la
rétention d'EP et
traitement
condensation parois
existantes

Gestion de projet

Social et Economie

TERRITOIRE ET SITE

MATERIAUX

ÉNERGIE

CONFORT ET SANTÉ

EAU

Conception
Réalisation

Pas de preuve d'aluminium recyclé pour les volets

Pas de fournisseur Electricité Verte pour les communes

Points bonus/innovation à valider par la commission



- Accompagnement / animation socio-énergétique en chantier



- Actions conjointes avec le Boxing club, un artiste pour la fresque, le centre social tout au long du chantier et après



- Suivi de l'engagement énergétique pendant le chantier et ajustements des guides, de l'accompagnement, approfondissement des analyses socio-techniques



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE

MAITRISE D'OUVRAGE

ESH FAMILLE &
PROVENCE

AMO JURIDIQUE/FINANCIER

ALAMO

AMO QEB / ENERGIE BDM

DOMENE scop

AMO SOCIOLOGIE DE
L'ENERGIE

CPIE MEHC

GROUPEMENT DES AUDITEURS TECHNIQUES

INGENIERIE BIOCLIMATIQUE
ET QE / ENERGIE

ROBERT CELAIRE
CONSULTANT

ARCHITECTE URBANISTE

SOLARI & ASSOCIES

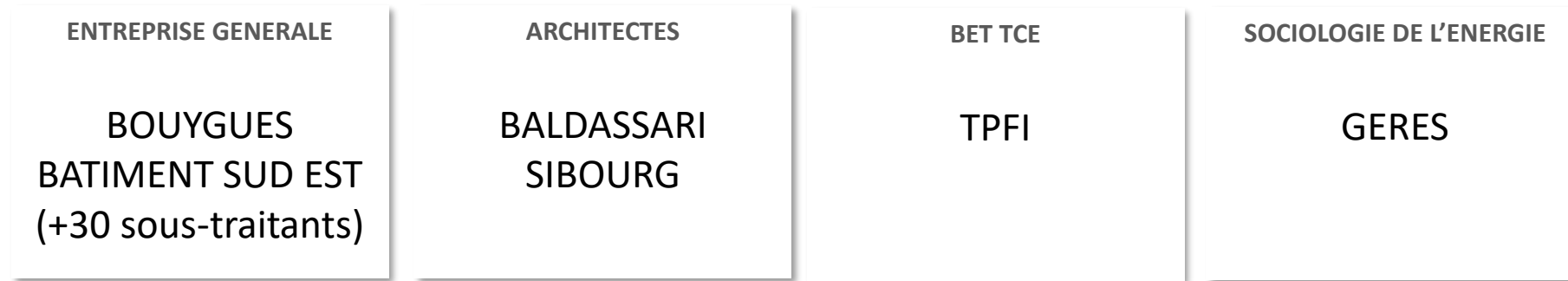
ECONOMISTE

ETC



Les acteurs du projet

GROUPEMENT DE CONCEPTION REALISATION



AUTRES ACTEURS ET PARTENAIRES





LA KULLEVERTE