

# revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



## LA MADELEINE (34 LOGEMENTS) Montbrison

06 NOVEMBRE 2018 – L'ISLE D'ABEAU

**Intervenants :**



archipente



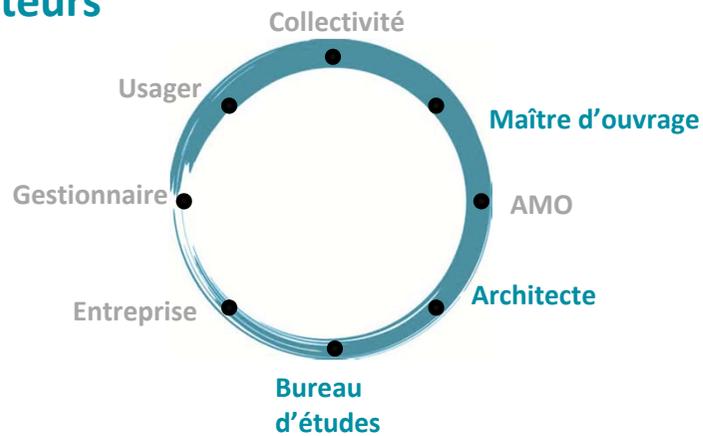
Avec le soutien de :



Ce programme d'action est cofinancé par l'Union européenne



## Acteurs



## Etat d'avancement



## Contexte du projet par rapport à la thématique

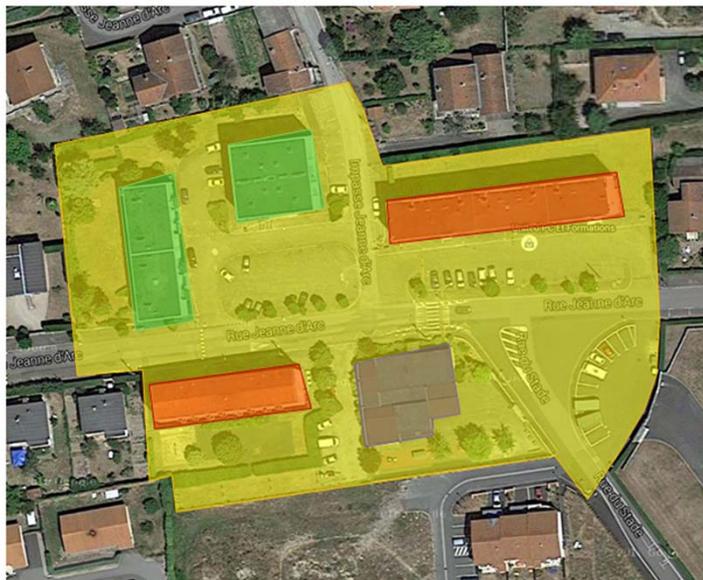
Projet visant le niveau E3C1



LOIRE HABITAT est propriétaire du groupe la Madeleine, situé rue Jeanne d'Arc à Montbrison. Il comporte 68 logements répartis en 4 immeubles, réalisés dans les années 60.

Le groupe nécessite aujourd'hui une opération globale, se composant ainsi :

- Réhabilitation de 2 immeubles totalisant 28 logements ;
- Démolition de 2 immeubles ;
- Construction d'un immeuble de 24 logements et de 10 pavillons certifiés Passiv Haus et E3C1 ;





- Le projet a été confié à l'atelier Archipente, dont les architectes sont spécialisés dans la haute performance environnementale et la construction bois. L'agence s'est entourée d'une équipe complète composée de GBA & Co, Lignalithe, GBA Fluides, Terre Eco, EODD et Ubalab.

archipente



lignallithe



- Quelques éléments permettant d'atteindre la performance thermique :

Immeuble	Pavillons
Optimisation de l'éco conception	
Enveloppe fortement isolée	
Menuiseries triple vitrage bois	
VMC DF collective	VMC DF individuelle
Chaudière gaz collective à condensation avec boucle de fluide basse température 55°C	PAC individuelle produisant chauffage et ECS
MTA pour ECS + Chauffage	
208 m <sup>2</sup> de capteurs PV	3,5 m <sup>2</sup> de capteurs PV/pavillon

**4 315 000 € HT pour 34 logements  
(2 500 m<sup>2</sup> env.),**

- **Livraison prévisionnelle rentrée 2020.**



- « Placer la conception et l'innovation au cœur de notre activité de Maitrise d'ouvrage, c'est offrir aux futurs occupants de nos logements une qualité d'usage et d'image valorisante ». *(cahier des charges de Loire Habitat)*
- La prise en compte des objectifs de performance thermique ne doit pas conduire à une architecture « de contraintes »
- Le projet prévoit une mission de commissionnement, portée par EODD, qui est un processus permettant de garantir au MOA et aux utilisateurs du bâtiment les performances énergétiques et d'usage.
- La mission porte sur les éléments qui influent la performance énergétique du projet (niveau passif) et le confort thermique, soit par conséquent les équipements techniques ainsi que les composants de l'enveloppe thermique et étanche à l'air de tous les bâtiments soumis à certification : le bâtiment collectif, les 3 blocs de pavillons T3 et les deux blocs de pavillons T4. *(focus en slide suivante)*
- En s'appuyant sur la précédente expérimentation passive de la Galachère :
  - Conception des équipements techniques en lien avec le Service Patrimoine de l'office
  - Sensibilisation des collaborateurs de Loire Habitat (Agence, SRC,...), réalisation en lien avec PAT
  - Information des futurs locataires (PAS de sélection des locataires sur des critères de connaissances thermiques)

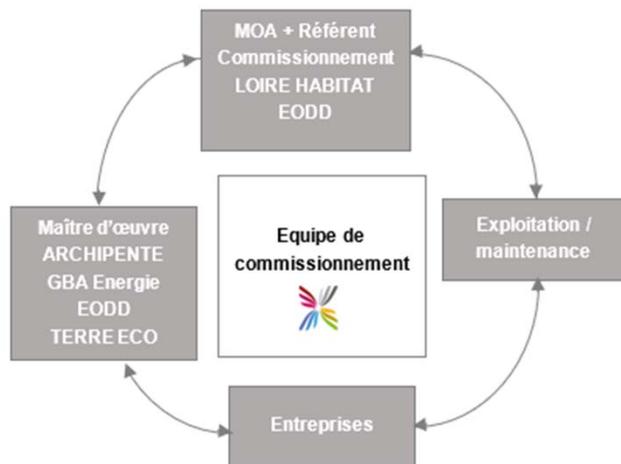




## FOCUS SUR LE COMMISSIONNEMENT

- Un plan de commissionnement a été élaboré par EODD. Celui-ci présente :
  - Le rôle et la mission de chaque partie prenante pour le bon déroulement de la mission
  - Le fonctionnement général des systèmes techniques soumis au processus de commissionnement
  - Les étapes clés à respecter en phase conception, réception et exploitation

Porteurs du commissionnement sur le projet :



Les systèmes techniques commissionnés sont :

- Production, distribution et émission de chauffage,
- Production et distribution d'eau chaude sanitaire,
- Systèmes de ventilations du bâtiment (logements + parking)
- Eclairage artificiel (parties privatives + parties communes)
- Ascenseurs
- Confort thermique
- GTC
- Systèmes de régulation et de contrôles automatiques,
- Installation photovoltaïque

- En phase exploitation, le référent commissionnement réalise un suivi d'exploitation par analyse du fonctionnement du bâtiment et de ses équipements via les différents relevés de consommations et de température (comptage – sondes) et des concertations avec les usagers, suivi énergétique sur une année à minima puis bilan final.



- Loin d'être une expérimentation hors sol, il s'agit d'anticiper les futures réglementations, en les confrontant à la stratégie et au fonctionnement actuels de Loire Habitat pour pouvoir en tirer des enseignements et faire évoluer nos pratiques en conséquence.
- Le programme reflète les opérations communément menées par Loire Habitat :
  - Programme en site urbain
  - Un immeuble collectif à taille humaine, avec mixité des typologies,
  - Des pavillons individuels,
- Recours à des procédures permettant au plus d'entreprises possibles de répondre (pas d'entreprise générale, critères soigneusement définis, etc.)
- En tant que bailleur social public, LOIRE HABITAT a demandé que les solutions technologiques retenues reposent sur des équipements largement diffusés et reconnus, pour assurer la reproductibilité de l'opération, maîtriser l'entretien des installations et optimiser au mieux les contrats d'entretien.



- Le site recevant le projet se situe dans un environnement pavillonnaire où seuls les bâtiments de Loire Habitat présentent une volumétrie plus imposante.
- Volumétrie simple pour améliorer la compacité, limiter les défauts d'étanchéité et optimiser le coût de construction.
- Les loggias ont une forme évasée pour maximiser la luminosité et naturellement limiter les apports solaires d'été.
- La toiture du bâtiment est accessible directement de plein pied depuis les combles. La gouttière est traitée avec une étanchéité comme un chemin de ronde d'une largeur de 90cm avec l'acrotère comme garde-corps latéral, ce qui permet de circuler en sécurité et d'assurer l'entretien des boîtes à eaux et des panneaux photovoltaïques.
- La volumétrie des pavillons revisite la typologie des maisons voisines. ils sont jumelés deux à deux pour améliorer leur compacité et s'approcher des gabarits des constructions voisines.
- Les logements bénéficient d'une double –voire triple sur les pavillons- orientation, à l'exclusion de quelques T2 orientés sud.
- Les façades sont parées de clins en fibro-ciment calepinés régulièrement. Un choix de teintes différenciées souligne une plinthe plus sombre, uniforme et commune à l'intégralité de l'opération, qui peut être répercutée sans difficultés sur les bâtiments réhabilités. L'ensemble est clair, systématique et précis. Il donne à lire une esthétique minérale qualitative, aux tons neutres, pour une parfaite intégration dans le quartier.
- Les locaux techniques sont accessibles directement, sans avoir à rentrer chez les habitants. Les gaines circulent dans les combles, il est alors aisé d'intervenir dessus.
- Un local vélo généreux est accessible facilement pour inciter aux déplacements doux.
- La végétation est omniprésente sur le site, vit au rythme des saisons avec des couleurs vives tout au long de l'année et des végétaux persistants qui assurent une ambiance végétale même en hiver.



## ➤ COLLECTIF

- La structure du bâtiment est mixte béton / bois, avec des dalles béton et une ossature poutres / poteaux béton et un remplissage en ossature bois
- L'isolation thermique est majoritairement biosourcée : en laine de bois (isolation montants murs extérieurs), ouate de cellulose (toiture comble), polyuréthane (TT et PB)
- Les menuiseries extérieures sont en bois double vitrage ( $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2.\text{K}$  /  $g = 0,64$ ) ou triple vitrage ( $U_g = 0,70 \text{ W/m}^2.\text{K}$  /  $g = 0,60$ ) selon les orientations, avec des occultations par VR

## ➤ INDIVIDUELS

- Maisons en duplex, en structure bois
  - Les menuiseries extérieures sont en bois triple vitrage ( $U_g = 0,70 \text{ W/m}^2.\text{K}$  /  $g = 0,60$ ), avec des occultations par VR
- Optimisation (?) des choix des matériaux et composants pour atteindre le niveau C1
- Lourdeur des calculs
  - Peu de FDES adaptées au projet : recours aux valeurs par défaut très pénalisantes (PV, clôture, laine de bois, etc.)
  - Des postes très impactants (VRD, Fluides)
  - Un outil d'aide à la conception ?
- Intégration de la charte Chantier de qualité, interne à Loire Habitat en plus du NFH HQE



➤ Projet conçu en vue d'atteindre la certification Maison Passive

## EXIGENCES

- **Besoin de chauffage** inférieur à **15 kWh/m<sup>2</sup>/an**
- **Etanchéité** de l'enveloppe :  $n_{50} \leq 0,6$  vol/h
- **Besoin total en énergie primaire** (électroménager inclus) < **120 kWh/m<sup>2</sup>/an**
- **Surchauffe** du bâtiment (plus de 25°C) < **10% du temps annuel**



## Calcul PHPP

- Besoin de chauffage projet :
  - Collectif : 8,9 kWh/(m<sup>2</sup>.a)
  - Individuels : 7,2 à 14 kWh/(m<sup>2</sup>.a)
- Besoin totale en énergie primaire
  - Collectif : 115 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (hors PV)
  - Individuels : 97 à 116 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (hors PV)
- Surchauffe :
  - Collectif : 2 %
  - Individuels : 2 à 3 %



➤ Démarche E+ / C- objectif E3 C1

Résultats :	
➤ Collectif :	➤ Individuels :
▪ E3 : 105,4 < 106,2 kWh/(m <sup>2</sup> .an)	▪ E3 : 104,5 < 112 kWh/(m <sup>2</sup> .an)
▪ C1 : 1323 < 1707 Kg <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	▪ C1 : 924 < 1581 Kg <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
PCE 732 < 837 Kg <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	PCE 708 < 709 Kg <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>

➤ **ENERGIE**

**NIVEAU E3 TOUT JUSTE ATTEINT**

- Bâtiment passif (→ Bbio -50%)
- Cep -60% grâce au PV

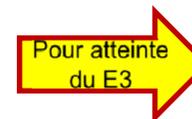
➤ **CARBONE**

**NIVEAU C1 DIFFICILE A ATTEINDRE**

- Construction bois partiellement valorisée
- Photovoltaïque défavorable
- Lots technique forfaitaires
- VRD et espaces extérieurs

➤ L'amélioration du niveau Carbone relève davantage des modalités de calcul (base INIES) que du projet technique

Immeuble	Pavillons
Optimisation de l'éco conception	
Enveloppe fortement isolée	
Menuiseries triple vitrage bois	
VMC DF collective	VMC DF individuelle
Chaudière gaz collective à condensation avec boucle de fluide basse température 55°C	PAC individuelle produisant chauffage et ECS
MTA pour ECS + Chauffage	
208 m <sup>2</sup> de capteurs PV	3,5 m <sup>2</sup> de capteurs PV/pavillon
La chaufferie collective est en sous sol, le local CTA en combles	Local technique individuel accessible depuis l'extérieur





- La certification passive exige un soin particulier sur le confort d'été
  - Logements traversants
  - Protections solaires (loggias bois, VR)
  - Inertie à prendre en compte
  - Traitement poussé des ponts thermiques de l'enveloppe (marche pour confort hiver ET été)
- Certification NFH HQE assure d'être au-delà du réglementaire pour l'acoustique (surtout avec forte isolation + étanchéité à l'air !), l'apport en lumière naturelle, la gestion des déchets, etc.
- QAI optimisée par le recours à des VMC Double Flux équipées de filtres F7 sur l'air neuf et de filtres G4 sur l'air extrait.





- Le croisement et la comparaison des différentes certifications énergétiques et environnementales entre elles sont difficiles
  - Ici bien que projet passif, atteinte compliquée du niveau E3C1.
- Risque de confusion avec le « bilan BEPOS » utilisé dans le calcul Energie
- Le non recours à la biomasse en production de chaleur conduit à l'installation de production d'énergie renouvelable sur site via panneaux PV pour atteindre niveau E3.
  - Ces panneaux sont un investissement supplémentaire, impactent fortement le bilan carbone du projet (PV : FDES par défaut, C1 difficile) et génèrent des contraintes d'entretien supplémentaires.
- L'utilisation de matériaux bio-sourcés en bois est actuellement mal valorisée par le calcul E+C-.
  - Isolant bois : seulement MDEGD existante. MDEGD fibre de bois 6 fois plus impactante que MDEGD laine minérale (impact carbone fibre bois : 97,6 kg eq. CO<sub>2</sub> / impact carbone laine minérale : 16,3 kg eq.CO<sub>2</sub>) !
- Le calcul Carbone est aujourd'hui lourd et chronophage et n'est pas un outil d'aide à la conception
- A venir : évolution de la base INIES (avec disponibilité de fiche collective isolants bois)
  - adaptable à notre projet via outil prochainement disponible type Karibati : configurateur fiche FDES matériau bio-sourcé
  - amélioration bilan carbone du projet (sans que le projet évolue).