

# Rénovation d'un grand ensemble : le village de la Faisanderie

Retour d'expérience  
Juillet 2014



Ce document est élaboré selon la méthode d'analyse de projet mise en place par Ekopolis, dans le but de diffuser aux acteurs de la construction des informations fiables et concrètes sur des projets franciliens ayant travaillé sur la soutenabilité de leur réalisation.

La méthode suivie s'inspire de l'expérience de l'Observatoire de la qualité architecturale du logement menée par les CAUE d'Île-de-France. Elle est détaillée dans le document «Méthode de retour d'expérience – bâtiments», disponible sur le site internet d'Ekopolis ([www.ekopolis.fr](http://www.ekopolis.fr)).

Cette publication vous donne les principales informations sur un exemple de projet de construction sélectionné pour ses qualités.

La démarche est mise en place avec les acteurs du projet (élus, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises et usagers), auprès desquels un travail d'investigation est mené en procédant à des interviews et des visites. Des données singularisant la démarche des acteurs, les méthodes mises en œuvre et leurs applications concrètes sont collectées. L'analyse est restituée sous forme d'une visite commentée du projet.

Pour cette nouvelle série, le thème de la réhabilitation a été choisi et un partenariat a été développé avec l'AQC dans le cadre de l'étude REX Bâtiments Performants & Risques.

Vous pouvez soutenir notre démarche en envoyant vos commentaires par mail à : [contact@ekopolis.fr](mailto:contact@ekopolis.fr), et en adhérant à notre association.

Tous les sigles ou abréviations utilisés dans ce document sont explicités sur le site d'Ekopolis à l'adresse suivante <http://www.ekopolis.fr/ekotheque/sigles-et-abreviations>

# Sommaire

## Visite commentée

**P 4**

1 > Historique et traitement du site	4
2 > État des lieux et diagnostic	6
3 > Acteurs du projet	12
4 > Programme de la réhabilitation	13
5 > Chantier, matériaux utilisés et difficultés	17
6 > Enveloppe	20
7 > Espaces intérieurs, typologie, fonctionnalité	22
8 > Équipements et performance	24
9 > Aménagements extérieurs et biodiversité	27
10 > Habiter la Faisanderie	30

## Annexes

**P 32**

Liste des entretiens	32
Liste des documents	32
Glossaire	33
À suivre	34

## Critères de qualité

**P 35**

## Fiche technique

**p 36**

# Repères

## Programme :

Réhabilitation de 280 logements avec mixité d'usage  
commerces + bureaux

**Localisation :** Village de la Faisanderie, Fontainebleau

**Date de livraison :** Échelonnée de 2013 à 2015 selon les  
bâtiments

**Surface :** 29582 m<sup>2</sup><sub>SHON</sub>

## Coût travaux de réhabilitation :

36 474 440 € HT (hors chaufferie) (2 581 € / m<sup>2</sup><sub>SHON</sub>)

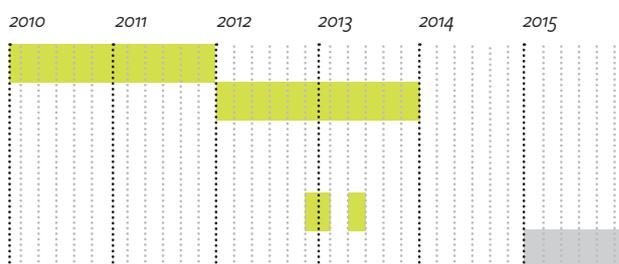
**Maître d'ouvrage :** FSM

## Architectes

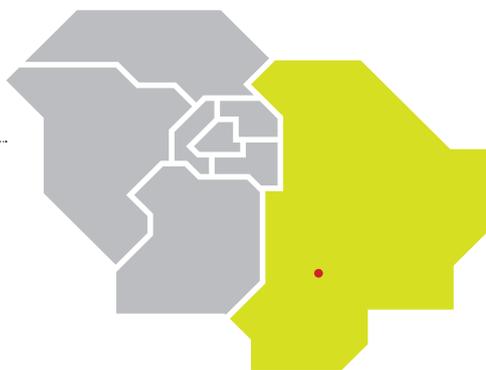
Conception : cabinet Eliet & Lehmann

Réalisation : Patrice Lutier Aoo3 architectes

Finalisation des études et relogement des personnes  
Travaux de réhabilitation et aménagement des espaces  
extérieurs de *Canada, États-Unis* et *Grande-Bretagne*  
Travaux chaufferie bois : été-hiver 2013  
Travaux de réhabilitation et aménagement des espaces  
extérieurs de *Belgique*



Ce phasage a intégré une opération tiroir de relogement.



L'intérêt de ce projet est d'inscrire durablement le patrimoine de la Faisanderie dans l'agglomération bellifontaine. Cette réhabilitation a pour vocation de développer une mixité résidentielle et fonctionnelle, en préservant la qualité architecturale et paysagère des lieux. La performance énergétique des bâtiments rénovés correspond aux exigences des constructions neuves de la RT 2012. Le projet a par ailleurs été lauréat de la 2<sup>e</sup> session « *Réhabilitation Durable* » en 2011 - ADEME / Région Île-de-France.

- « *C'est au départ un grand ensemble monolithique, mono programmatique extrêmement répétitif. Nous avons conservé sa forme parallépipédique et sa répétitivité, sa logique d'origine. Nous avons cherché à apporter une variété de fonction, d'usages, de populations, pas une variété formelle. C'est une manière différente d'envisager les interventions sur les grands ensembles qui n'est pas un remodelage des bâtiments pour faire disparaître leur forme de départ, mais un travail d'enrichissement de l'intérieur qui admet leur systématisme.*
- » *Denis Eliet, architecte, cabinet Eliet & Lehmann architectes*

# Visite commentée

## 1/ HISTORIQUE ET TRAITEMENT DU SITE

En Février 1951, le commandement de l'OTAN (Organisation du traité atlantique nord) s'installe en France. Pour loger l'état major du S.H.A.P.E (Supreme headquarters allied powers in europe), le ministère de la reconstruction et de l'urbanisme commande aux architectes Lods et Camas, la conception de 280 logements. De 1951 à 1953, les entreprises Froment Clavier, Dumez et Camus en assureront la construction.

À l'époque, ces immeubles étaient donc destinés à loger l'État-major du grand quartier général des puissances alliées en Europe : le S.H.A.P.E. Ils s'inscrivent fortement dans le paysage bellifontain et l'histoire militaire de la commune. Deux immeubles seront affectés aux officiers et

deux autres aux sous-officiers, et ceci jusqu'en 1967, date de retrait des troupes de l'OTAN en France.

Les logements seront ensuite occupés par la Gendarmerie pour finalement être acquis par l'O.P.A.C. en 2006. En Octobre 2008, l'O.P.A.C. de pays de Fontainebleau lance un projet de réhabilitation du Village de la Faisanderie afin de valoriser son patrimoine.

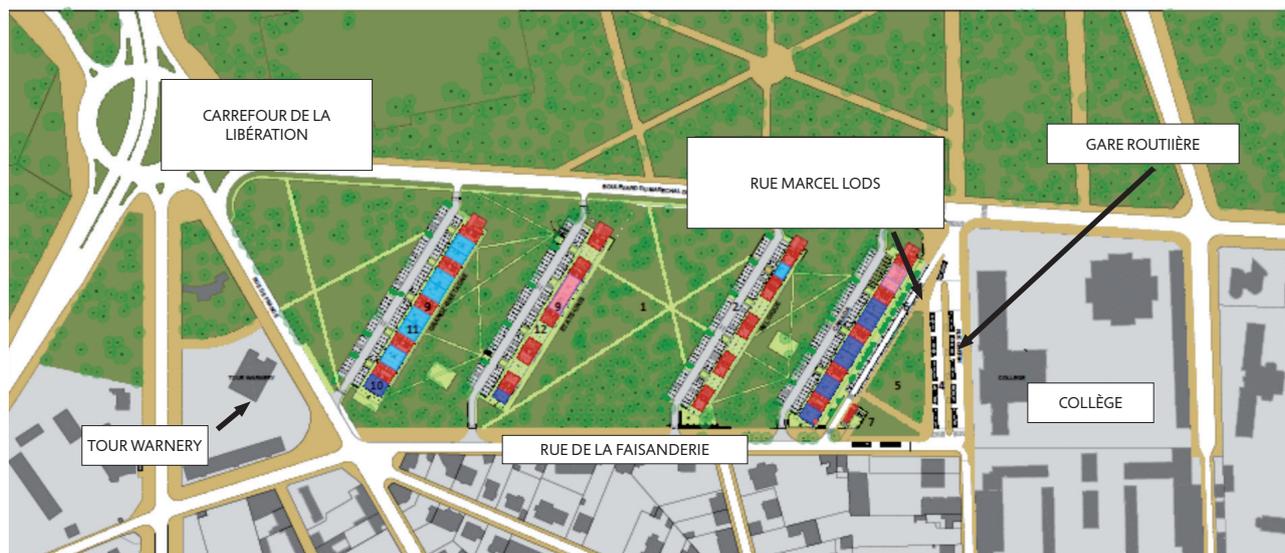
Dans le cadre d'un transfert de patrimoine entre bailleurs sociaux, l'îlot de la faisanderie est finalement acquis par FSM (les Foyers de Seine-et-Marne) en novembre 2010. FSM va poursuivre le projet initial de réhabilitation en pilotant et finançant l'opération.



La faisanderie est constituée de quatre bâtiments construits sur une parcelle de 6 hectares au nord-ouest de la commune de Fontainebleau. Le patrimoine de la Faisanderie est implanté en bordure de la forêt domaniale et se situe à proximité immédiate des axes structurants de l'agglomération.

« Ici, nous ne savons pas si c'est la forêt qui entre dans les constructions ou si ce sont les constructions qui sont entrées dans la forêt.

» Stéphanie Inquiété, chef de projet Rénovation urbaine, FSM



Coupe et plan généraux © Eliet&Lehmann

Coupe et plan généraux

« Implanté à proximité du carrefour de la Libération à Fontainebleau, cet ensemble immobilier d'environ 21300 m<sup>2</sup> habitables, se divise en 4 barres d'immeubles de 7 étages et 130 m de long. À partir de 1967, date de retrait des troupes de l'OTAN en France, les logements ont été occupés par la gendarmerie pour finalement être acquis par l'O.P.A.C. en 2006. Ces quatre immeubles sont divisés en 2 catégories : les bâtiments dits des officiers à savoir Grande-Bretagne et États-Unis et les bâtiments dits des sous-officiers à savoir Belgique et Canada.

» Laurent Lehmann, architecte, cabinet Eliet & Lehmann

## 2/ ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Les quatre barres d'immeuble sont longues de 130 m, hautes de sept étages sur un niveau de pilotis (hauteur totale de 24,50 m). Elles sont séparées par un rideau forestier. Leur capacité initiale est de 280 logements.

Les barres *Grande-Bretagne* et *États-Unis* ont une largeur de 9,48 m plus importante que les barres *Belgique* et *Canada* (7,79 m).

Les panneaux de façade, d'une épaisseur totale de 30 cm, étaient préfabriqués en béton de pouzzolane et incrustés de silex. Depuis l'origine, les façades n'ont pas été ravalées ce qui cause aujourd'hui des problèmes de dégradation des joints des silex.



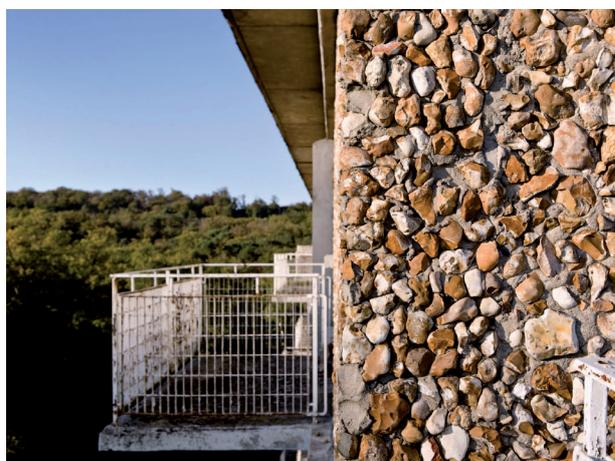
Vue d'un immeuble © Pierre-Yves Brunaud



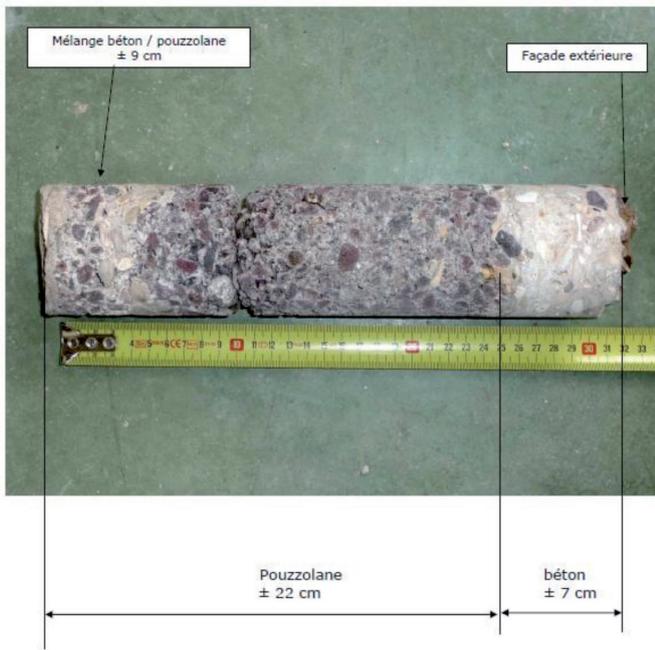
© Hubert Lempereur



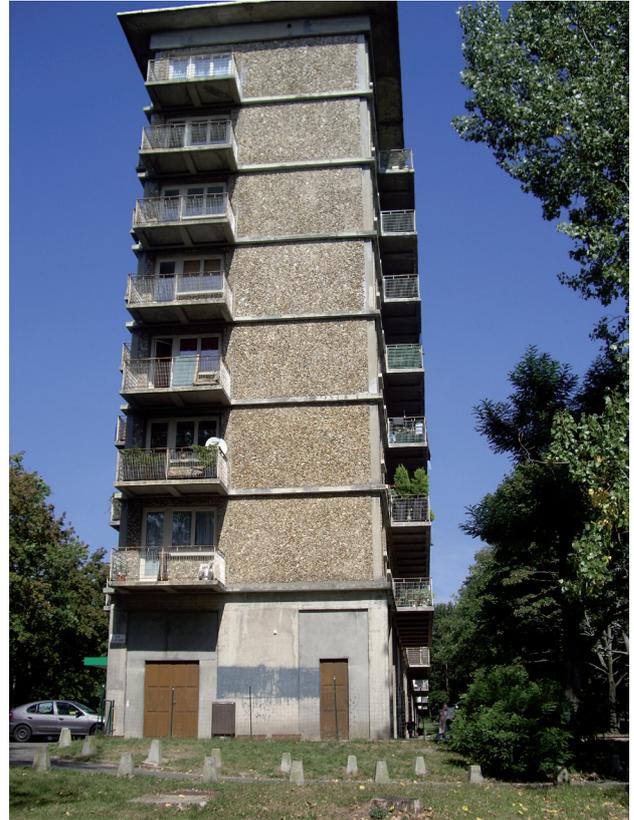
Aspect de la façade initiale © Pierre-Yves Brunaud



© Pierre-Yves Brunaud



Composition de la façade © Eliet & Lehmann



État initial © Raphael Jasniak



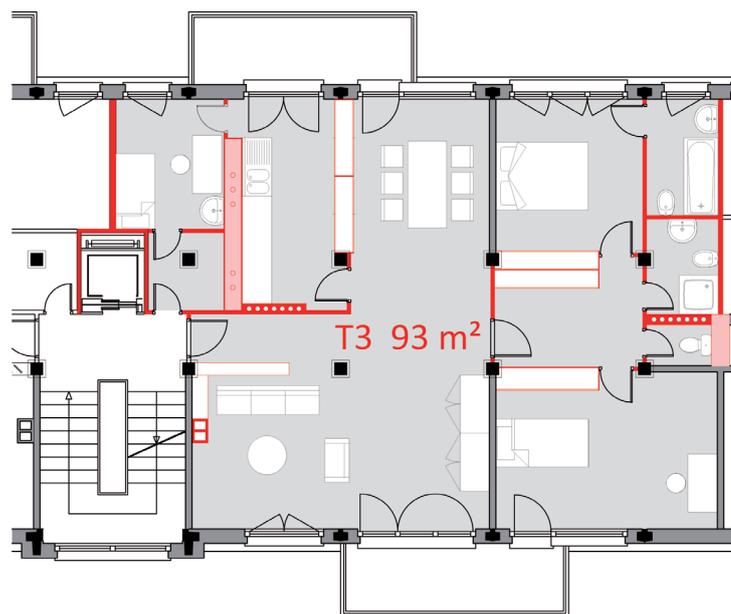
État initial © Raphael Jasniak

Les logements se caractérisaient par d'importants volumes habitables et une abondante lumière naturelle.

Les appartements F3 des officiers atteignaient 93 m<sup>2</sup> et comportaient une chambre de bonne située derrière l'ascenseur.

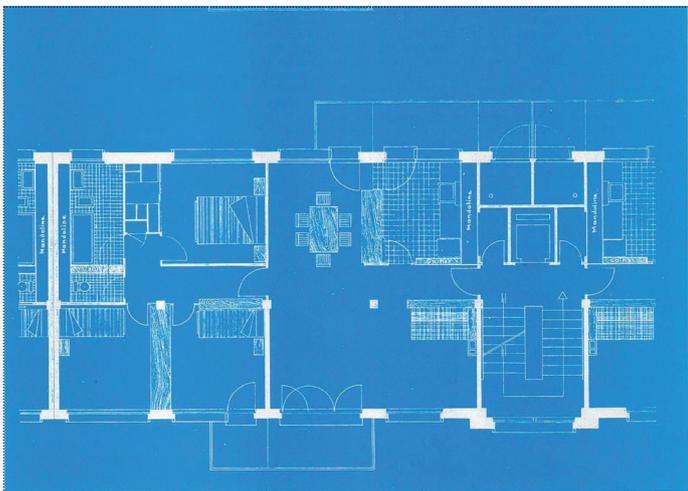
gaines préfabriquées mandolines

meublement intégré m. gascoin

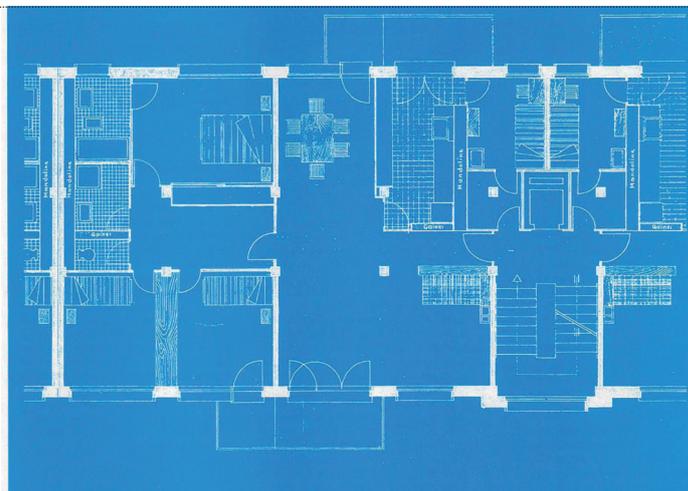


plan logement EXISTANT

Plan d'un T<sub>3</sub> existant dans les bâtiments officiers



Plan des logements sous-officiers - archives © Eliet & Lehmann



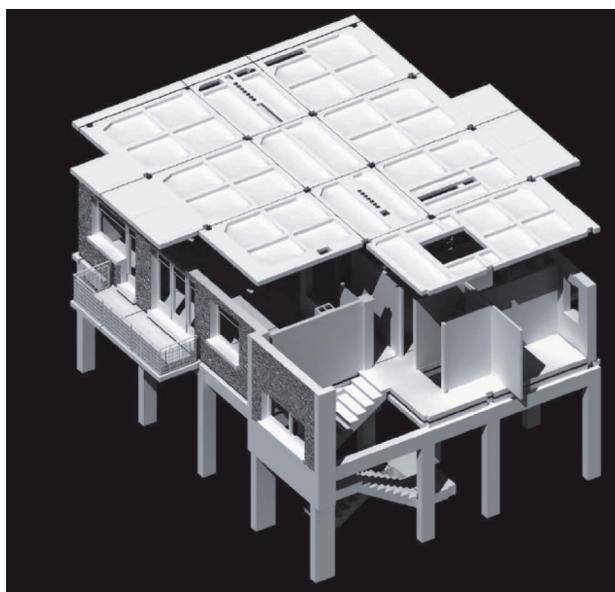
Plan des logements officiers - archives © Eliet & Lehmann

### Mode constructif : le procédé de fabrication CAMUS

Le procédé Camus, procédé breveté en 1948 qui consiste à utiliser des modules préfabriqués assemblés sur site, a été retenu. Ce mode constructif a permis de réaliser le projet sur une durée très courte de 9 mois et de limiter l'impact des constructions sur l'îlot boisé de la Faisanderie. La recherche de l'économie de matière et de temps a guidé la conception à l'époque.

- « À partir de visites sur site, du dossier de consultation des entreprises de 1951, d'un certain nombre de plans d'exécution et des rapports de chantier du bureau de contrôle, nous avons pu reconstituer le principe constructif de ces bâtiments. Ils sont construits suivant le procédé de préfabrication Camus. À l'exception des fondations et des poteaux, l'ensemble des bâtiments est constitué de pièces préfabriquées assemblées par clavetage sur site.
- » Laurent Lehmann, architecte, cabinet Eliet & Lehmann

Les planchers sont constitués de deux demi-coques nervurées respectivement de 4 et 7 cm d'épaisseur et de réseaux pré-assemblés et intégrés aux cloisons des logements. La combinaison de ces procédés a participé à l'optimisation du délai de construction.

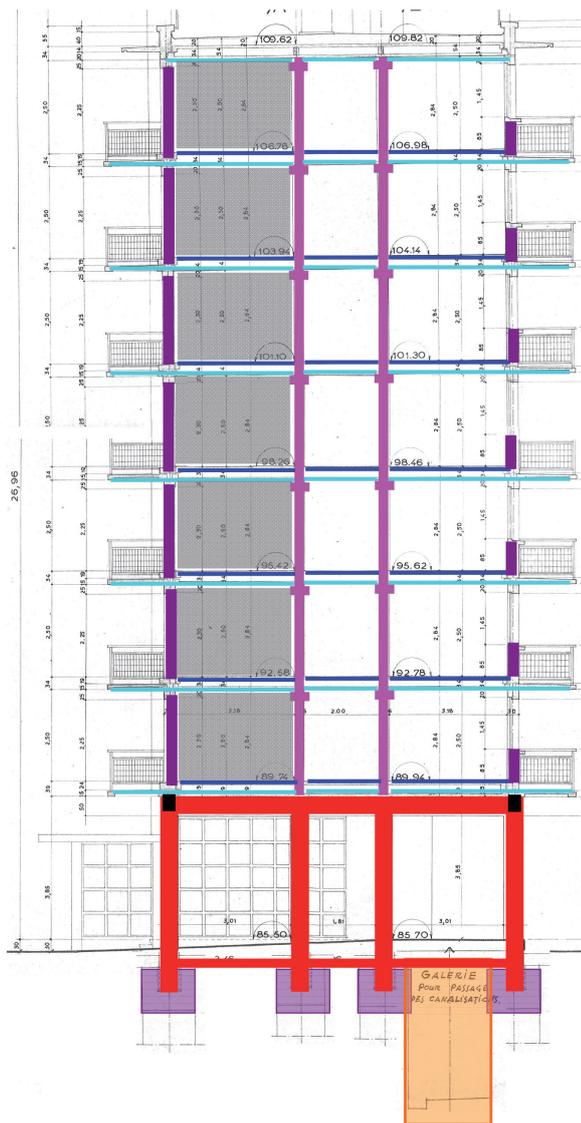


Maquette du système constructif © Eliet & Lehmann



Assemblage sur site - Archives © Eliet & Lehmann





- La galerie technique en sous-sol sous les rez-de-chaussée
- Les fondations sur puits
- Les portiques et poutres de rives précontraintes dans la hauteur du RDC
- Les poteaux
- Les dalles de plancher
- Les plafonds / balcons
- Les voiles intérieurs en béton armé
- Les panneaux de façade

Repérage des éléments structurels immeubles Grande Bretagne et États-Unis  
© C&E - BET structure

« Au niveau du système constructif, c'est un bâtiment assez tramé de 128 m de longueur d'une trame structurale de 3,12 m subdivisée par deux joints de dilatation. Il y a une succession de portiques (pilotis) au rez-de-chaussée tous de 3,12 m sur lesquels le bâtiment se pose. La superstructure est constituée d'une ossature en béton armé : dalles, poteaux et voiles de contreventement.

Les dalles sont constituées de deux demi-coques, c'est-à-dire planchers et plafonds qui sont posés l'un sur l'autre et clavetés ensuite.

La conception et la géométrie des demi-coques montrent que celles-ci ont été étudiées pour une économie maximale du matériau.

Elles sont très filigranes par rapport aux charges qui sont appliquées. Toutes les charges transitent via les nervures extérieures vers les poteaux pour descendre en final vers le bas.

C'est le principe de fabrication dalles-poteaux. Il n'y a quasiment pas de murs fixes, uniquement de temps en temps, des voiles de contreventement.

Les fondations sont constituées de puits de 5,6 m de profondeur en béton. Toutes les charges sont reportées sur ces fondations ponctuelles.

Les portiques (pilotis) sont reliés longitudinalement par une poutre précontrainte.

Les balcons étaient dans le prolongement des dalles de plafond. Le plafond, à un moment, devient plancher par l'intermédiaire d'une poutre qui se situe en façade.

C'est le principe du mécano : vous avez des pièces préfabriquées montées, assemblées et ensuite, il y a toujours une partie de béton coulé sur place qui les relie.

Ici les éléments coulés sur place ce sont les poteaux : les poteaux intérieurs, les poteaux au droit des joints de dilatation, les poteaux de façade et les poteaux des pignons.

» Rafael Jasiak, ingénieur, C&E - BET structure

Une rénovation des installations électriques dans les logements a été réalisée dans les années 1980. La chaufferie collective est l'installation ayant fait l'objet des modernisations et travaux d'entretien les plus importants. Elle a été équipée de chaudières fioul, puis gaz.

L'installation existante assurait exclusivement la production de chauffage; l'eau chaude étant produite par des ballons électriques individuels.

## Caractéristiques thermiques et acoustiques d'origine :

Les caractéristiques thermiques des bâtiments avant réhabilitation étaient médiocres (Ubat du bâtiment :  $1,786 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  – Coefficient Cep :  $279 \text{ kWh}\cdot\text{ep/m}^2\cdot\text{an}$ ).

- > Les façades étaient réalisées de 30 cm de béton de pouzzolane ( $U= 0,268 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ )
- > Les menuiseries étaient en bois, en simple vitrage, mais comportant un survitrage.
- > Les planchers d'origine, constitués de 2 demi-coques, avaient connus des déformations importantes, les patins acoustiques étaient détériorés.  
Des défauts de planéité caractérisés par un fléchissement central de chaque dalle étaient observés sur l'ensemble des appartements.
- > La chaudière était collective au fuel. La distribution s'effectuait par plafond rayonnant, par serpentín d'eau chaude.
- > La ventilation naturelle se faisait par conduits de terre cuite et manchons en fibro ciment amiantés.
- > Le traitement acoustique était insatisfaisant : le classement de la voirie était BR2. L'isolement des menuiseries extérieures était inférieur à 30 dB. Les niveaux de bruit de choc mesurés étaient non-conformes. Une amélioration de 9 à 18 dB était nécessaire.
- > Les ascenseurs étaient petits avec un accès au rez-de-chaussée et à demi niveau. Ils ne desservaient pas tous les étages.

### 3/ ACTEURS DU PROJET

L'Îlot de la Faisanderie a été acquis par FSM (les Foyers de Seine-et-Marne) en novembre 2010 dans le cadre d'un transfert de patrimoine entre bailleurs sociaux. FSM a poursuivi le projet initial de réhabilitation en pilotant et finançant l'opération.

À l'issue d'un premier appel d'offre, l'étude de conception a été donnée à l'agence Eliet & Lehmann qui a avancé ses solutions : amélioration importante des performances énergétiques (isolation par l'intérieur) et environnementales (centrale de chauffage au bois) : installation de commerces au pied des immeubles (dans une seule barre) augmentation de la capacité de stationnement grâce à la construction d'un parking souterrain.

Le maître d'ouvrage a choisi de faire suivre l'exécution des travaux par une autre maîtrise d'œuvre, un groupement dont le mandataire est l'agence Atelier 003 architectes. Au sein de ce groupement, TOHIER, économiste de la construction et JLR, BET fluides et thermiques sont co-traitants.

- « *Le marché a été passé avec 14 corps d'état séparés dont la plupart sont du département 77. Il a fallu les impliquer, leur expliquer notre démarche environnementale. Pour cela, nous avons pris un assistant à maîtrise d'ouvrage environnemental (Éco-synthèse) pour la mise en place et le suivi de réunions pédagogiques et pour s'assurer que le tri dans les bennes se fasse bien ...*
- » *Stéphanie Inquiétude, chef de projet Rénovation urbaine, FSM*

- « *Notre mission de DET (Direction de l'exécution des contrats de travaux) comprend l'établissement des états d'acomptes, le suivi des travaux modificatifs et, clôturant comptablement un marché de travaux, le DGD (Décompte général définitif). Une particularité comptable de l'opération a été la décomposition de la tranche ferme de travaux, suivant la consultation, en 14 programmes pour chacune des entreprises titulaires de marché de travaux. Ceci a nécessité une attention accrue. Le maître d'ouvrage doit savoir à tout moment l'état financier de son opération. Ce qui lui permet aussi de se déterminer sur d'éventuels travaux modificatifs à passer en avenant. L'économiste a un statut qui permet parfois d'être*

*presque le médiateur entre les entreprises, les maîtrises d'œuvre et d'ouvrage car nous sommes très factuels sur les prestations marchés et les prix. Pour qu'un chantier tourne bien, il faut que tout le monde s'y retrouve.*

- » *Julien Fleury, économiste de la construction, TOHIER*
  
- « *Sur les quatorze lots attributaires des travaux, neuf entreprises sont originaires de la région Île-de-France, dont huit de la Seine-et-Marne. L'opération du village de la Faisanderie répond pleinement à un objectif de confortement et développement du tissu économique local. De plus, l'ensemble des entreprises intervenantes a signé une charte d'insertion par l'emploi. Aussi, près de 20 000 heures d'insertion seront réalisées sur le chantier. À ce jour, plus de 80 % des bénéficiaires sont Seine-et-Marnais.*
- » *FSM, service développement*
  
- « *La certification environnementale stimule toujours les comportements des entreprises qui se sentent plus responsables. Le fait que le projet soit certifié apporte du crédit, permet de garantir à travers une pression imperceptible que les entreprises jouent un peu plus « le jeu » en renforçant leur sérieux pour agir dans le bon sens. L'AMO environnement avec son regard extérieur permet de rendre les situations parfois complexes plus simples sur le chantier notamment lorsqu'il est nécessaire de repérer les manquements à la charte de chantier.*
- » *Thomas Reith, Ingénieur Éco-Conseiller, Éco-synthèse*

## 4/ PROGRAMME DE LA RÉHABILITATION

« L'enjeu initial était de savoir si nous allions réhabiliter ou démolir. Rapidement la question de la démolition a été évacuée car nous savions qu'il y avait chez les bellifontains les plus anciens un réel attachement au quartier de la Faisanderie. Par ailleurs la réhabilitation du parc constitue la voie la plus responsable et la plus conforme aux enjeux du développement durable.

La grande difficulté de cette opération, hormis le traitement architectural, hormis les solutions techniques qu'il fallait imaginer pour pouvoir arriver à sortir du BBC, a été de maîtriser le coût car notre activité concerne la promotion de logements sociaux à coûts modérés.

Il fallait par conséquent être en capacité de réussir le pari de l'architecture, le pari de la réhabilitation et bien évidemment celui des enjeux sociaux au niveau de Fontainebleau qui concernaient la nécessité de pouvoir loger des familles en proposant des loyers modérés avec une qualité de confort de vie associée à une performance énergétique des bâtiments.

» Olivier Barry, directeur général de FSM

L'objectif global est d'inscrire durablement le patrimoine de la Faisanderie dans l'agglomération bellifontaine en valorisant la qualité architecturale et naturelle des lieux. Le projet de rénovation de la Faisanderie vise à répondre à trois objectifs fondamentaux :

- > Sur le plan urbain, valoriser l'une des entrées de ville la plus stratégique de la communauté de communes en domestiquant l'environnement boisé de l'îlot et en favorisant l'intégration de ce patrimoine dans son environnement immédiat.
- > Techniquement, inscrire la Faisanderie dans les normes et réglementations actuelles du logement, notamment sur les thèmes de la performance thermique, acoustique et d'accessibilité.

L'opération de réhabilitation vise une consommation inférieure à  $104 \text{ kWh/m}^2_{\text{SHON}}/\text{an}$ , soit un classement BBC Rénovation.

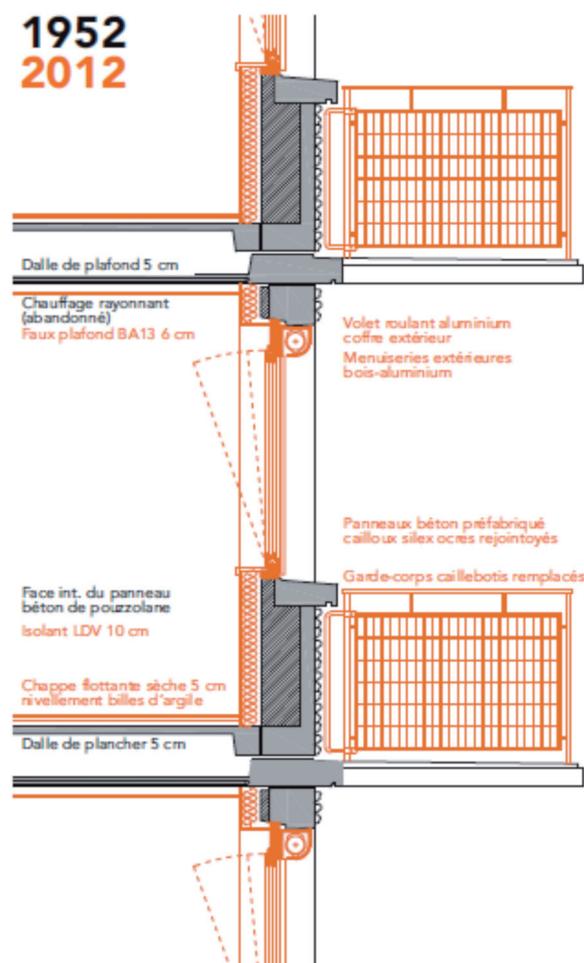
- > Développer les potentialités du site à travers la création de locaux commerciaux et d'activité, la mixité de l'offre de logements (création de logements locatifs sociaux, offre en accession sociale à la propriété), la valorisation des pieds d'immeubles.

« Lorsque vous agissez sur un bâtiment, il faut d'abord faire une photographie de la structure existante : savoir comment transitent les charges, connaître le fonctionnement des dalles nervurées afin de savoir comment l'architecte peut les modifier...

Une fois cette étape faite, nous faisons une superposition avec le projet d'architecte et l'aïdons à naviguer dans l'ossature du bâtiment.

Si on change l'équilibre, si on démolit accidentellement des éléments qui ne doivent pas être démolis, on peut créer des dégâts. Si la conception architecturale ne respecte pas l'ossature existante cela devient très vite compliqué.

» Rafael Jasniak, ingénieur, C&E - BET structure



Plan avant/après de coupe des balcons © Eliet & Lehmann

Le programme de cette réhabilitation concerne l'ensemble des bâtiments ainsi que les espaces extérieurs avec création d'une voie nouvelle au dessus de l'emprise de la chaufferie et consiste à

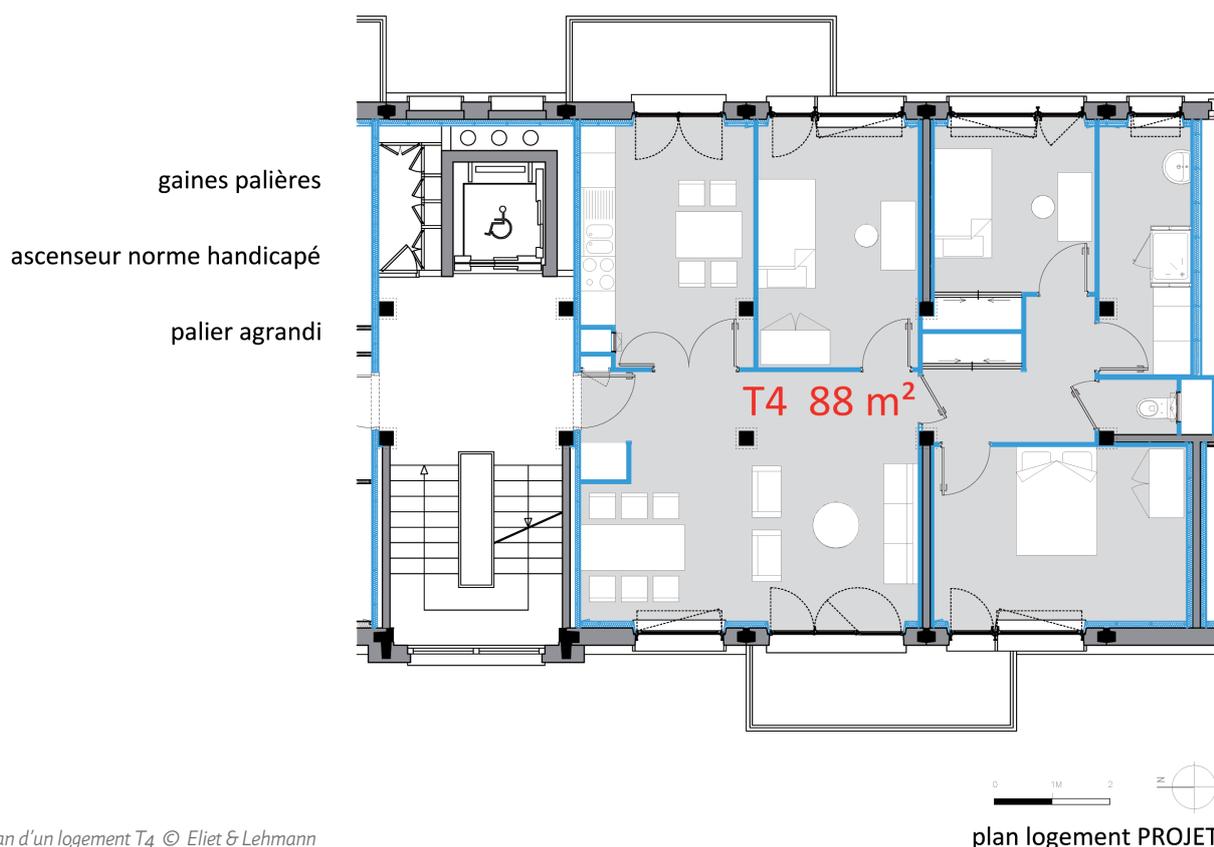
traiter les points particuliers suivants :

- > Amélioration de la performance thermique des bâtiments avec une isolation par l'intérieur de 12 cm. Cela permet de faire passer la résistance thermique des parois de 1,8 à 5,2 m<sup>2</sup>.K/W et d'abaisser la consommation à une moyenne de 79 kWh/m<sup>2</sup>/an.
- > La principale intervention sur les façades est l'ajout de volets roulants et brises-soleil à lames fixes en rez-de-chaussée. Ces équipements sont indispensables pour traiter les problèmes de surchauffe solaire, dus à la double orientation et à la grande surface de vitrage.
- > Ravalement des façades et rénovation des balcons.
- > Changement des menuiseries en bois par des menuiseries mixtes bois-aluminium avec conservation du bâti ancien en chêne.
- > Remplacement des ascenseurs : les cages d'ascenseurs ont été démolies et reconstruites, par modules préfabriqués. La cabine d'ascenseur est agrandie (1.25x1.25 m), 630 kg avec un accès de plain pied depuis le hall (conformité PMR). Tous les étages sont desservis.

- > Redistribution des gaines palières
- > Mise aux normes d'accessibilité handicapés des appartements.
- > Mise aux normes de sécurité incendie avec l'utilisation en plafond de Placoflam 13 mm sur ossature F530 compris laine minérale de 30 mm.
- > Mise aux normes acoustiques avec la réalisation d'une chape sèche + revêtement de sol (35 daN/m<sup>2</sup>).
- > Création d'un parking enterré pour l'immeuble *États-Unis*.
- > Requalification des espaces extérieurs et création d'une voie nouvelle au dessus de la chaufferie : circulation de véhicules de 12 t maximum.
- > Transformation d'appartements : T2 en T3, T3 en T4 et T4 en T5.

L'îlot de la Faisanderie était initialement constitué de 280 logements locatifs. Après la réhabilitation, tirant parti de la qualité architecturale et paysagère existante, 358 logements, commerces et services apporteront une mixité résidentielle et fonctionnelle.

Les pieds des barres seront profondément modifiés : Dans un objectif de mixité des fonctions urbaines, les rez-de-chaussée des quatre bâtiments abriteront de nouvelles activités. Pour augmenter les surfaces d'activités, un nouveau





Plan avant

Plan après

*Plan avant/après d'un F3 type officier de 88 m<sup>2</sup> transformé en F4 © Eliet & Lehmann*

front de rue a été créé à travers l'installation de façades à l'aplomb général de la façade.

Quelques parties de RDC initialement sur pilotis seront fermées par de grandes baies vitrées pour recevoir les commerces et les bureaux du nouveau programme.

Les autres halls seront laissés transparents, les stationnements déportés dans des parkings extérieurs ou un parking souterrain, placés dans l'emprise de stationnements existants.

L'organisation originelle des logements sera conservée, mais a nécessité la création d'une chambre supplémentaire afin de se rapprocher des standards actuels de surface, et surtout de convenir au cadre de financement du logement social français.

Le T3 avec chambre de bonne de 90 m<sup>2</sup> seront ainsi transformés en T4 de 88 m<sup>2</sup> habitables. Dans ce cas, la cuisine sera agrandie et ouverte dans l'entrée, permettant de conserver une transparence forte.

« En restructurant les cages d'escalier, notamment les ascenseurs pour les rendre accessibles aux personnes handicapées, nous avons supprimé la surface de ces fameuses chambres de bonne dans les logements « officier ». De ce fait, nous avons préservé la surface habitable malgré l'isolation par l'intérieur.

» Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes



Vue traversante au Rez-de-chaussée © Sergio Grazia

## Systèmes et équipements

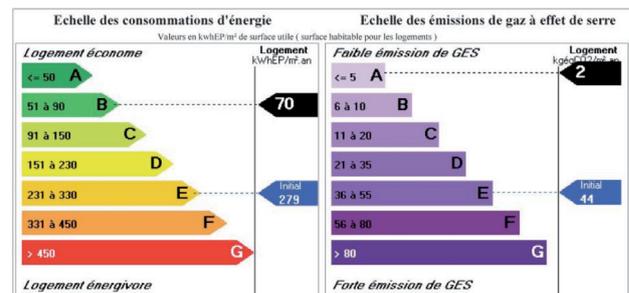
FSM a développé l'implantation d'une chaufferie bois, en lieu et place de la chaufferie existante (chaudière collective à condensation gaz + bois), qui assurera la production de chauffage et de l'eau sanitaire pour les 358 logements et les rez-de-chaussée commerciaux.

Au regard des problématiques de maintenance et dans un objectif d'optimisation de la chaufferie bois, le maître d'ouvrage n'a pas retenu l'installation de panneaux solaires initialement prévu et a préféré un renforcement de la chaufferie bois.

La distribution de chauffage en plafond rayonnant a été supprimée au profit d'une distribution par radiateur, les installations d'origine n'offraient pas à FSM des garanties de pérennité satisfaisantes (risque de gel des installations, présence de boue, absence d'entretien).

Des radiateurs eau chaude horizontaux et verticaux dans le séjour ainsi que des sèche-serviettes dans les salles de bain ont été installés. Ils sont alimentés par un réseau cheminant en faux-plafond et cloisons type Placostil.

La ventilation des logements a été renouvelée au profit d'une installation VMC hygro-réglable type B.



Étiquette de performance énergétique © FSM

La consommation énergétique de 70 kWhEP/m<sup>2</sup>.an est une consommation prévisionnelle issue de calculs. Le maître d'ouvrage envisage de suivre la consommation énergétique de chaque bâtiment pour s'assurer que les consommations réelles sont conformes aux prédictions.

## 5/ CHANTIER, MATÉRIAUX UTILISÉS ET DIFFICULTÉS

- « Nous connaissons la présence d'amiante dans les sols des cages d'escalier. Par contre, nous avons eu la mauvaise surprise d'en découvrir dans les mandolines et les tuyaux d'évacuation des salles de bains. L'intervention a été assez lourde avec un retard de chantier conséquent. Nous avons anticipé pour les autres bâtiments.
- » Stéphanie Inquiété, chef de projet Rénovation urbaine, FSM

Une chape sèche de 40 mm (37/48 kg/m<sup>2</sup>) a été réalisée avec un lit de granulats d'argile expansée. Elle permet de retrouver une parfaite planéité, d'encapsuler les sols amiantés et de réaliser une isolation acoustique et thermique.

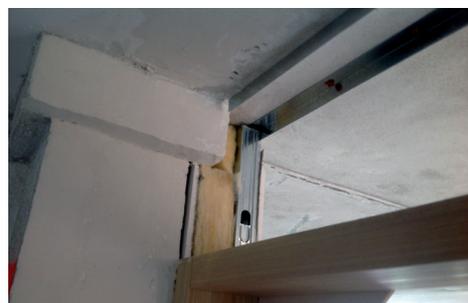
Les billes d'argiles sont recouvertes de plaques de sol en plâtre cartonnées de haute dureté.



Chape sèche © Ekopolis



Isolation des plafonds © Patrice Lutier



Isolation des plafonds © Ekopolis



Isolation des murs de refend © Patrice Lutier

Toutes les gaines préfabriquées « mandolines », les cloisons, le mobilier intégré, les cages d'ascenseurs ont été démolies, avec retrait amiante. Les plateaux ont été livrés nus.

« Nous avons réalisé les cages d'escalier en traditionnel sur Canada c'est-à-dire en parpaings, au seau et à la truelle. Nous avons passé beaucoup de temps dans des conditions de sécurité non optimales. Le chantier prenait du retard et tous les autres corps d'état en subissaient les conséquences. Forcément les conditions de travail n'étaient pas satisfaisantes donc le résultat n'était pas satisfaisant. Il nous fallait trouver d'autres solutions et nous sommes revenus à la démarche d'il y a 50 ans, la solution préfabriquée.

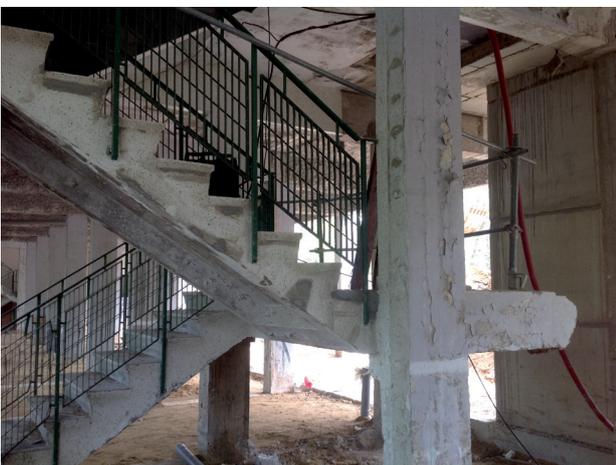
» Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes



Passage des câbles en sous-plafond © Patrice Lutier



Vue intérieure en cours de chantier © Patrice Lutier



Vue de l'escalier © Ekopolis

« Les logements PMR sont conformes en tout point excepté pour l'accès aux balcons car nous n'avons pas réussi à supprimer la marche de 20 cm. Nous avons 5 % de logements PMR aussi bien dans les résidences étudiantes et d'accueil que dans les logements locatifs.

Avec la réalisation de la chape sèche, nous avons réussi à mettre de plain pied le receveur de douche. C'était l'un des plus gros problèmes qu'il a fallu régler.

» Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes



Construction cage ascenseur © Patrice Lutier



Vue de dessous du balcon filant © Raphaël Jasniak



Construction du parking souterrain © Raphaël Jasniak



Passage pour cage d'ascenseur © Raphaël Jasniak

## 6/ ENVELOPPE

Comme l'a dit l'architecte Denis Eliet, la forme parallépipédique, la répétitivité et la logique d'origine ont été conservées.

- « *Ce n'est pas un remodelage des bâtiments pour faire disparaître leur forme de départ, mais un travail d'enrichissement de l'intérieur.*
- » *Denis Eliet, Architecte, cabinet Eliet & Lehmann architecte*

Les architectes sont partis du postulat d'isoler par l'intérieur : la taille des logements, supérieure à la normale, autorise la mise en place de cette technique sans perte de surface pénalisante ; la vacance des immeubles, vides à 75 %, facilite l'intervention des entreprises.



Photos de la façade avant et après rénovation © Patrice Lutier

- « *Les façades ont été très contrôlées et soumises à l'accord des Architectes bâtiment de France (ABF) puisque nous sommes à moins de 500m du château. Nous souhaitons conserver l'aspect initial des façades avec silex, les fameux silex de Bourgogne, d'une couleur ocre inaltérable. Cependant les scellements étaient dégradés par les cycles gel dégel, et certains silex ne tenaient plus. Leur chute était extrêmement dangereuse. Une intervention était inévitable.*
- » *Denis Eliet, architecte, cabinet Eliet & Lehmann architecte*

- « *Nous sommes partis sur un rejointoiement des silex à l'aide d'un produit presque uniquement à base de chaux, naturel de très faible épaisseur. La réfection de la façade a consisté à réaliser un hydro sablage, une projection d'enduit suivi d'un brossage. Il a été nécessaire de réaliser de nombreux essais de teinte avant d'obtenir la validation des ABF et des élus locaux. Nous avons finalement retenu la teinte finale (Terre d'Argile) pour le rejointoiement, un blanc grisé pour les garde-corps (RAL 9002) ainsi qu'une teinte pour la peinture minérale appliquée sur les balcons et bandeaux filants (cordage) proche d'une teinte béton.*
- » *Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes*

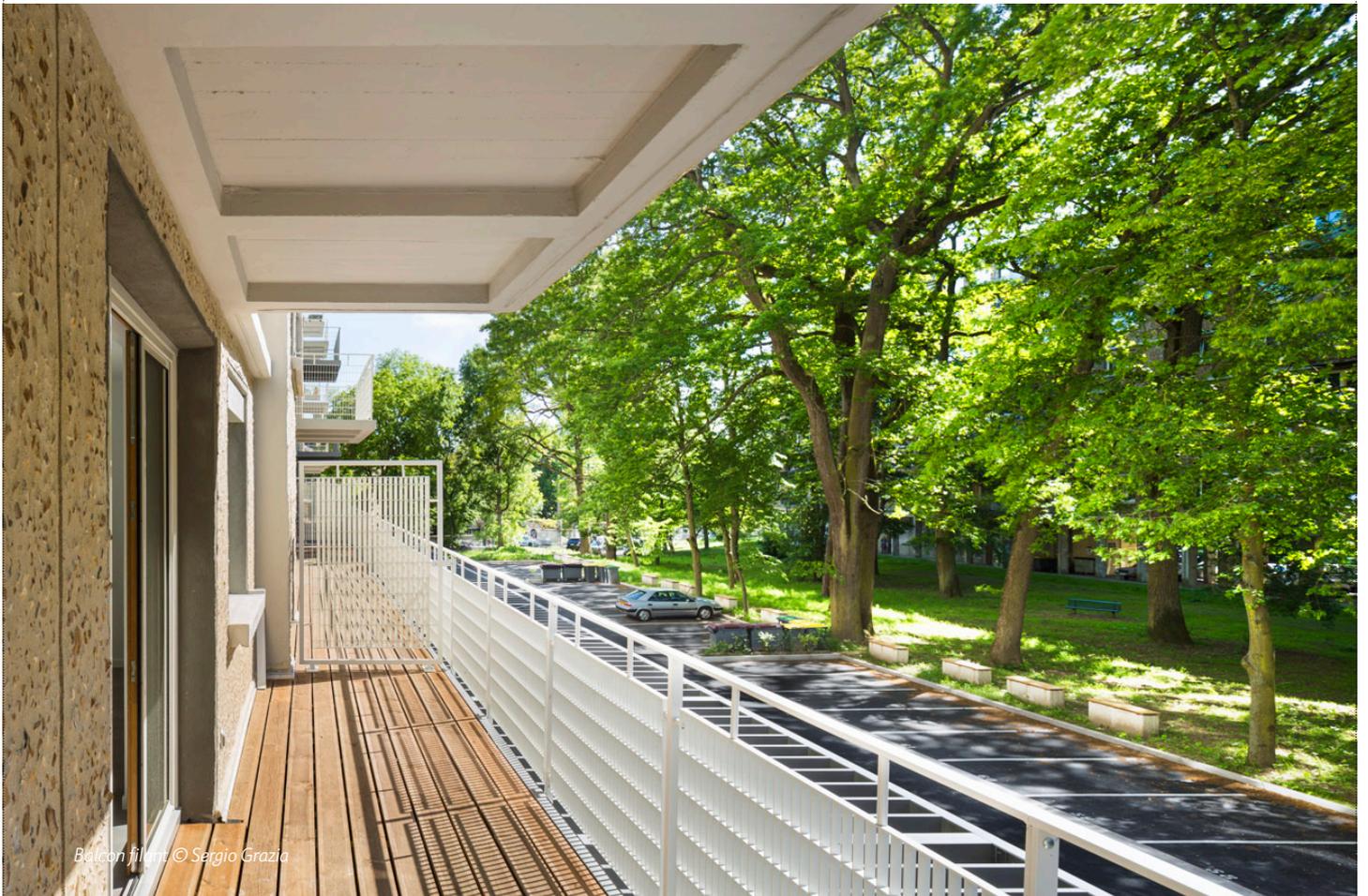
- « *Après que leur remise en état ait été étudiée, les garde-corps ont été remplacés par des ouvrages en caillebotis thermo laqués identiques aux ouvrages d'origine. Rénovés, ils ont retrouvé une légèreté et une manière d'accrocher la lumière étonnante. Les pilotis à rez-de-chaussée étaient utilisés en stationnement, assez sinistre. Nous les avons vitrés pour créer des commerces de proximité sur le bâtiment Canada et des locaux d'activité avec bureau attenant à l'étage pour Grande-Bretagne face à l'entrée de ville.*
- » *Denis Eliet, Architecte, cabinet Eliet & Lehmann architecte*



Aspect de la façade rénovée © Raphaël Jasniak



Aspect rejointement © Sergio Grazia



Balcon filant © Sergio Grazia

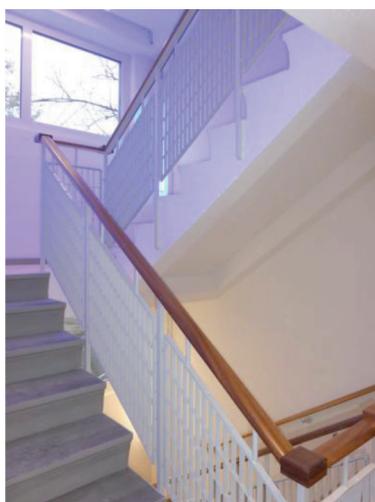
## 7/ ESPACES INTÉRIEURS, TYPOLOGIE, FONCTIONNALITÉ

Tous les logements sont traversants et chaque pièce bénéficie d'une lumière naturelle.

- « La réhabilitation a contribué à réduire la hauteur sous plafond avec la création de la chape sèche et des faux plafonds. Nous sommes passés de 2,50 m à 2,45 m sur les séjours et cuisine et à 2,35 m sur les chambres et salles de bain. Cependant, cela ne se ressent pas trop du fait que les appartements sont traversants et lumineux. »  
» Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes



Vue palier intérieur © Sergio Grazia



Escalier intérieur © Patrice Lutier



Entrée de bâtiment © Sergio Grazia

« Notamment sur le bâtiment États-Unis, nous avons transformé les 4 pièces en 5 pièces avec le grand séjour en intégrant une chambre supplémentaire. Tous les appartements 5 pièces ont été achetés et la plupart des acquéreurs ont préféré retrouver le plan d'origine avec le grand séjour de 60 m<sup>2</sup> traversant avec deux balcons de part et d'autres. Ils bénéficient de ce fait au maximum des apports lumineux.

» Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes



Vue intérieure de logement © Sergio Grazia



Vue traversante d'un logement © Sergio Grazia



Salle de bain PMR © Patrice Lutier



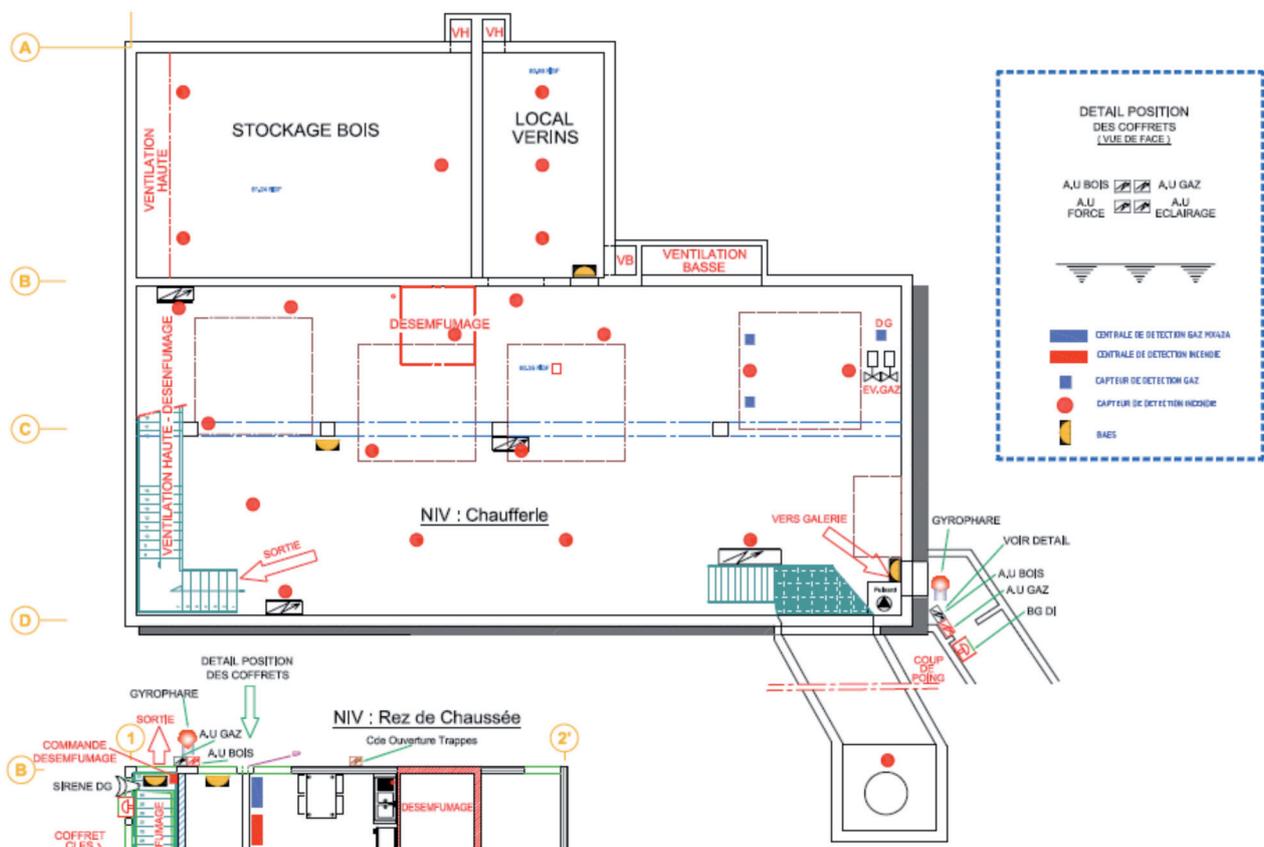
Vue intérieure de logement © Patrice Lutier

## 8/ÉQUIPEMENTS ET PERFORMANCE

Une chaudière biomasse collective composée de 3 chaudières à bois de 500 kW montée en cascade et deux chaudières gaz de 900 kW, chacune en relais, assurent le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Sa puissance de plus de 2 MW fait de cette installation l'une des plus importantes en France. La production sur l'année sera assurée à 40 % par le gaz de ville et à 60 % par les plaquettes bois.

« Avant, la chaufferie collective fuel desservait les quatre immeubles. Le projet a été monté avec une chaufferie bois qui permet d'alimenter les 358 logements, 10 bureaux et 17 lots de commerces. FMS possède du patrimoine de l'autre côté de la rue. La nouvelle puissance de la nouvelle chaufferie nous permet d'alimenter également la tour Warnery avec ses 130 logements et le groupe Henri Dunant avec ses 15 logements. Au total ce sont ainsi plus de 500 logements et les commerces qui seront alimentés avec cette nouvelle chaufferie.

» Stéphanie Inquiété, chef de projet Rénovation Urbaine, FSM



Plan de la chaufferie © FSM



Vue de la chaufferie © Ekopolis



Filtres céramiques © Ekopolis

« Nous avons installé des modules de filtres céramiques pour chacune des chaudières bois, qui permettent de filtrer les fumées et de limiter ainsi la quantité de poussière rejetée dans l'air. Le taux de rejet est inférieur à 10 mg de poussière / m<sup>3</sup>. Cela répond au plan climat et a été un gros investissement financier.

» Stéphanie Inquiété, chef de projet Rénovation Urbaine, FSM

La création de cette installation a nécessité des travaux importants de reprise de la structure existante de la chaufferie afin notamment de créer le silo souterrain nécessaire au stockage du bois d'une capacité de 320 m<sup>3</sup> qui correspond à 700 tonnes de plaquettes forestières.

Une aire de stationnement est intégrée à l'emprise de la chaufferie et une trappe donne accès au silo à bois. L'ensemble des installations techniques (chaudières, sous stations, réseaux) a été rénové en totalité.

L'approvisionnement de la chaufferie est assuré par camion. Les abords de la chaufferie sont plantés d'arbustes et délimités par une clôture séparative.

L'un des objectifs du volet biomasse de l'opération est de conforter les plateformes de production locale de plaquettes de bois afin de favoriser le développement de ces filières, la création d'emploi locaux et la réduction des coûts et impacts environnementaux des transits de livraisons du bois.

« Les quatre bâtiments sont reliés ensemble par de larges galeries souterraines d'une longueur totale de 280 m dans lesquelles nous trouvons les passages des conduites de chauffage, d'eau chaude sanitaire, les évacuations des eaux usées et tous les câbles électriques. Chaque bâtiment possède son local de sous station qui contient des réserves d'eau tampons primaires (température de 60-80°C) qui alimentent ensuite un réseau secondaire.

» Eric Grancher, technicien, entreprise CIEC



Vue d'une partie du silo souterrain © Ekopolis



Alimentation des copeaux bois © Ekopolis



Sous station © Ekopolis



Vue des galeries © Ekopolis

Des volets roulants et des brise-soleils à lames orientables ont été ajoutés en façade en rez-de-chaussée. Ces équipements sont indispensables pour traiter les problèmes de surchauffe solaire, dus à la double orientation et à la grande surface de vitrage.

La ventilation des logements est assurée par une installation VMC hygroréglable B, celle des commerces par une VMC double flux.

Suivi des performances et bilan des consommations :

« Aujourd'hui, la consommation moyenne visée des quatre bâtiments est inférieure à 70 kWh/m<sup>2</sup>.an. Nous avons

*même deux bâtiments, ceux des officiers à l'origine, États-Unis et Grande-Bretagne, qui sont en dessous de 65 kWh/m<sup>2</sup>.an. Ils satisfont les exigences de la RT 2012 pour les bâtiments neufs. Nous avons par ailleurs obtenus d'excellents résultats sur les tests d'étanchéité à l'air, très inférieurs au 1,7 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> valeur par défaut retenu pour la réhabilitation, jusqu'à 0,38 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> sur un T3 en pignon sud du bâtiment Canada.*

» Patrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architectes

Les premiers bâtiments ont été livrés en 2013. Il n'a pas encore de suivi de consommation des bâtiments. Des compteurs calorifiques ont été installés dans chaque bâtiment ainsi que des robinets thermostatiques.



Vues des brise-soleils © Sergio Grazia



## 9/ AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS ET BIODIVERSITÉ

« Nous sommes partis de 280 pour arriver à 358 logements. Un gros travail sur l'organisation des stationnements au pied de l'immeuble a été fait. Les voiries n'étant pas publique, nous avons privatisé l'accès aux voitures mais avec la mairie, nous avons souhaité conserver cet esprit d'ouverture sur les espaces verts comme cela est fait aujourd'hui.

» Stéphanie Inquiété, chef de projet Rénovation urbaine, FSM

« La conservation de la forêt était l'un des objectifs du projet. Il était donc inenvisageable de créer de nouveaux parkings aériens au détriment du boisement.

De plus, le stationnement sous les pilotis est une solution insatisfaisante qui obture le passage et fait de ces lieux des espaces résiduels. Le projet a intégré la construction d'un parking souterrain de 98 places dans l'emprise d'un des parkings aérien existant (États-Unis).

Comme nous l'espérions ce parking est quasiment invisible, y compris sa rampe et ses sorties. Nous aurions pu pousser le raisonnement plus loin et faire un deuxième parking souterrain, comme initialement prévu, mais l'équilibre économique l'a exclu. Tous les parkings aériens ont été réaménagés dans leur emprise d'origine

» Denis Eliet, architecte, cabinet Eliet & Lehmann architecte



Vue de la gare routière © Sergio Grazia



« Pour des questions fonctionnelles la chaussée de la gare de bus est réservée au service. La rue neuve Marcel Lods créée devant le bâtiment Canada permet à la fois de conserver un accès véhicule au quartier et d'installer des commerces de proximité en pied d'immeuble. La création de commerce qui est toujours délicate, semble logique à cet endroit ; les deux grands équipements scolaires, collège et lycée, la Faisanderie et le quartier n'ont à l'origine pas de commerce de proximité.

» Denis Eliet, architecte, cabinet Eliet & Lehmann architecte

À l'appui d'une étude phytosanitaire, le projet de rénovation de la Faisanderie intègre la valorisation des espaces boisés existants à travers l'aménagement de cheminements piétons, la création d'un éclairage adapté, l'apurement des végétaux dégradés et la plantation de végétaux en remplacement des abattages et élagages. Une reprise complète des voiries et des accès immeubles a été réalisée. Une rétrocession partielle a été faite à la Ville : la gare routière, rue Marcel Lods ainsi que le futur parc central.



Vue extérieure © Sergio Grazia



Auvent métallique © Sergio Grazia

## 10/ HABITER LA FAISANDERIE

« *Ma plus grande satisfaction est l'appropriation immédiate de ce lieu par les résidents. Je suis extrêmement sensible à cela et c'est ainsi que je juge de la réussite ou pas de l'opération*

» *Fabrice Lutier, architecte, cabinet Aoo3 architecte*

Cinq locataires et propriétaires qui ont emménagé dans la résidence *Canada* ont été interviewés. Ils sont très satisfaits de leurs nouveaux logements et environnement. Leurs appartements se situent plutôt dans les étages supérieurs de la résidence.



Vue sur la forêt © Sergio Grazia

« *Nous sommes originaires du département du Loiret, de la campagne. Nous avons souhaité nous rapprocher de nos enfants en gardant un pied à la campagne d'où ce choix de Fontainebleau et de la Faisanderie en particulier.*

*Nous sommes très contents de notre appartement de deux chambres au 5<sup>e</sup> étage. Il est très lumineux avec une vue côté ville et une autre côté forêt. Vous vous rendez compte du bonheur !*

*Nous possédons une place de parking en surface pour laquelle nous payons 20 euros par mois. Les commerces du centre ville sont à 15 min à pied ce qui est très agréable. Nous ne demandons rien de plus, nous sommes très bien et ce n'est pas plus cher qu'ailleurs.*

*Quand nous avons aménagé le 12 mai, il y avait encore du chauffage donc nous n'aurons pas froid !*

» *Locataire dans la résidence Canada d'un appartement de type T3 (2 chambres) au 5<sup>e</sup> étage.*

« Je suis locataire depuis avril 2014. Je m'étais intéressée au site de la Faisanderie dès que le projet a été lancé en consultant des offres dans les agences immobilières. En visitant, j'ai eu une très belle surprise. C'est un lieu de vie très calme qui a de l'allure.

Le centre ville est à 10 min. Avoir les commerces à proximité, c'est une caractéristique de Fontainebleau. Cela sera encore mieux lorsque les commerces prévus à la Faisanderie seront ouverts. Et lorsque le parc sera totalement fini, cela fera un joli bout de ville.

Sur la conception, l'appartement en lui-même est génial avec une belle huisserie. Nous n'avons que des baies vitrées traversantes avec une exposition Est-Ouest. C'est du soleil toute la journée avec une vue sur la forêt d'un côté et sur l'ensemble de Fontainebleau de l'autre. Que demander de plus !

L'isolation phonique est bonne même si je suis au dernier étage. J'ai demandé au couple de l'étage du dessous s'ils nous entendaient. Ils entendent que légèrement marcher, pas plus que cela. Sur le palier, porte fermée, nous n'entendons rien de l'intérieur des appartements. Ma principale crainte est de pouvoir garder cet ensemble dans son état initial, assez remarquable et j'ai vraiment peur des dégradations dans le temps. Comment faire respecter par tous le règlement intérieur qui est finalement plein de bons sens ? Les mégots de cigarette jetés des balcons restent une problématique commune à plein d'ensembles. C'est un point de vigilance important pour le maître d'ouvrage qui devra faire preuve d'une capacité d'échanges et de médiation.

Globalement, je suis contente sur la qualité du site. Pour avoir vécu dans plusieurs lieux de vie par l'achat ou la location, cette prestation d'appartement est très bien. De plus, si on fait le comparatif du marché immobilier et tout particulièrement sur Fontainebleau, c'est tout simplement exceptionnel. Mais il faut que les gens soient conscients qu'ils sont en situation privilégiée.

» Locataire dans la résidence Canada d'un appartement de type T4 (3 chambres) au 7<sup>e</sup> étage.

« Je n'ai pas vécu à la Faisanderie avant sa réhabilitation. Nous avons signé l'acte en novembre 2012, le compromis en juin 2013 et sommes rentrés en décembre 2013.

Nous avons choisi ce lieu pour l'achat pour les tarifs attractifs, le projet et le fait que je connaisse bien la ville. Je suis bellifontain depuis 6 ans. Et puis c'était neuf et nous avions des projets avec mon épouse, besoin d'une nouvelle chambre...

La Faisanderie c'est un peu entre la ville et la forêt, c'est quelque chose qui nous allait très bien. Ce qui a été bien, c'est que nous n'avons pas attendu que les commerces soient livrés pour emménager. Maintenant aussi, nous aimerions bien avoir les commerces. L'intérieur des appartements est très sympa, ce sont des logements de qualité. Le seul souci est que nous entendons le vent souffler dans les arbres : l'inconvénient d'être dans la forêt !

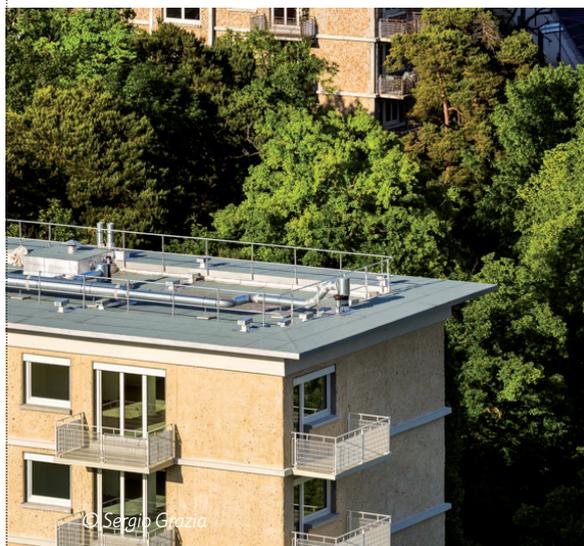
L'ouverture des halls d'entrée aurait pu être pensée autrement. L'interphone qui est sensé limiter l'accès n'est pas du bon côté. Quand les gens viennent, ils sonnent d'un côté et font tout le tour de la résidence pour entrer sur le parking privé.

» Propriétaire dans la résidence Canada d'un logement de 70 m<sup>2</sup> (2 chambres)

« J'ai emménagé mi-décembre 2013. J'étais locataire à Fontainebleau avant. Je ne suis pas originaire de Fontainebleau et je ne connaissais pas spécialement ce quartier de la Faisanderie.

Ce qui m'a intéressé au départ, c'est le projet en lui-même, l'idée de devenir propriétaire dans un lieu de mixité car je savais qu'il y aurait des locataires, des propriétaires, des logements sociaux, des logements étudiants, des personnes âgées, des commerces au rez-de-chaussée des bâtiments. Vraiment ce projet de réhabilitation m'a séduit.

De plus, j'ai appris par des connaissances sur Fontainebleau que ce quartier possédait une histoire, présente



*dans les mémoires. Des amis m'ont dit : "j'y ai habité petit, mon père était militaire. Les immeubles pour l'époque étaient très avant-gardistes ; on avait le chauffage central et on avait des balcons !"*

*J'ai senti au travers de ces discussions que c'était un lieu de mémoire pour cette ville et que c'était une bonne mémoire car les gens m'en parlaient de façon très positive. Cela m'a touché d'entendre des personnes me dévoiler cette mémoire là, ancienne, mémoire d'enfance. Cela m'a fait faire le premier pas.*

*De plus, je sentais à la fois qu'on gardait l'esprit architectural de l'époque en y faisant une réhabilitation lourde. Il est clair aussi que les prix me permettaient de devenir propriétaire à Fontainebleau, zone qui n'est pas évidente à l'acquisition, pour un salaire comme le mien. J'avais envie de me lancer dans cette aventure. Je me suis dit que c'était chouette d'être au départ de ce projet, de ce renouveau. J'ai trouvé que c'était un bon mouvement de vie.*

*Ce que j'apprécie dans mon appartement est qu'il soit traversant. Je possède des balcons sur trois côtés. Ce qui est vraiment agréable c'est, même quand il fait gris, même quand il pleut, l'intérieur reste extrêmement lumineux.*

*Je suis au 6<sup>e</sup>, j'ai une superbe vue. Ce sont des lieux où*

*on peut rester contemplatifs sur les toits de la ville, le ciel, la verdure. Et puis, il y a des écoles autour avec leurs apports de sang neuf. C'est agréable toute cette jeunesse. C'est l'avenir qui est là tout près de moi. Oui, je me sens très bien dans ce lieu !*

» *Propriétaire dans la résidence Canada, 6<sup>e</sup> étage*

« *Nous étions avant locataires sur Fontainebleau. Nous avons été attirés par la Faisanderie car nous savions que les immeubles avaient été réalisés par l'architecte Marcel Lods et c'est toujours mieux un bâtiment d'architecte.*

*Le fait que les bâtiments soient énergétiquement très performants a été un point important car nous sommes très liés à l'écologie ainsi que la mixité sociale.*

*Nous sommes vraiment très satisfaits de notre logement avec sa luminosité. Nous avons l'impression d'être constamment en vacances. Cela nous fait même apprécier le mauvais temps.*

» *Locataire dans la résidence Canada d'un logement au 7<sup>e</sup> étage*



# Annexes

## LISTE DES ENTRETIENS

Pour mener à bien cette analyse, Ekopolis a cherché à mettre en évidence les réflexions des acteurs du projet qui ont conduit aux solutions mises en œuvre. Pour cela, des entretiens ont été menés avec :

- > **Stéphanie Inquiété**, chef de projet rénovation urbaine, les Foyers de Seine-et-Marne, avril 2014
- > **Éric Grancher**, technicien, entreprise CIEC, avril 2014
- > **Patrice Lutier**, architecte, cabinet Aoo3 architectes, mai 2014
- > **Thomas Reith**, ingénieur éco-conseiller, Eco-synthèse, mai 2014
- > **Denis Eliet**, architecte, Eliet & Lehmann architecte, juillet 2014
- > **Rafael Jasniak**, ingénieur structures, C&E ingénierie des structures, août 2014
- > **Julien Fleury**, économiste, cabinet TOHIER, juillet 2014
- > **Jacques Le Rezollier**, BET JLR – Fluides Thermiques, août 2014
- > 5 entretiens d'usagers locataires ou propriétaires.

## LISTE DES DOCUMENTS

Les documents réunis par Ekopolis au cours de l'analyse sont archivés. Dans le but de diffuser les expériences de projets, ces documents sont centralisés et téléchargeables sur le site [www.ekopolis.fr](http://www.ekopolis.fr), en accès libre pour certains, restreint pour d'autres, selon la confidentialité voulue par leurs auteurs.

- > Diagnostic structure des bâtiments Grande-Bretagne, États-Unis, Belgique et Canada. C&E ingénierie des structures, mai 2009. En accès restreint
- > Éco-synthèse, Compte rendu de la visite de chantier et réunion Patrimoine & Environnement n°3, 17 avril 2014, 14 p. En accès restreint
- > Sarah Poret, LBM énergie. Rapport expertise étude thermique « Réhabilitation d'un immeuble collectif de 70 logements situé à Fontainebleau (77) » sep. 2011. En accès restreint
- > Note de présentation. Acquisition Amélioration – La Faisanderie à Fontainebleau. Les Foyers de Seine-et-Marne, 15 mai 2013. En accès libre
- > Patrimoine moderne : échapper à l'isolation par l'extérieur. Réhabilitation de la Faisanderie à Fontainebleau, D'ARCHITECTURE 190, avril 2010, pp62-63. En accès libre
- > Laurent Lehmann et Denis Eliet, « Qui a peur de l'isolation par l'intérieur », AMC le moniteur, n°195, mars 2010, pp46-47. En accès libre
- > Laurent Lehmann et Denis Eliet, « Accepter le bâti des grands ensembles pour mieux les transformer », AMC le moniteur, n°213, mars 2012, pp68-70. En accès libre
- > L. Lehmann, Réhabilitation d'un patrimoine moderne, le SHAPE Village de la Faisanderie à Fontainebleau, Ouvrage Architecture industrialisée et préfabriquée : connaissance et sauvegarde, éditeur presses polytechniques et universitaires romandes, juillet 2012, pp321-331. En accès libre
- > Hubert Lempereur, « Lods et Gascoïn, confort et préfabrication », AMC le moniteur, n°191, octobre 2009, pp95-102, octobre 2009. En accès libre

# GLOSSAIRE

- **Énergie primaire**

L'énergie primaire est celle puisée dans la nature, transformée ensuite avec plus ou moins de pertes en énergie finale : celle qu'on achète. Raisonner en énergie primaire, c'est donc créer une incitation pour améliorer les chaînes de transformation et rendre obligatoire la maîtrise de l'énergie.

- Pour plus d'informations : Rénovation à basse consommation d'énergie des logements en France, Olivier Sidler, août 2007, <http://www.sidler.club.fr>

- **Le béton de pouzzolane**

La pouzzolane est une roche naturelle constituée par des scories volcaniques basaltiques ou de composition proche. De faible poids, elle possède une structure alvéolaire lui procurant d'excellentes qualités thermiques et phoniques. Elle résiste aussi au gel et, utilisée en liant, présente une certaine rugosité garantissant son accroche sur le support de destination.

- **Bruit (niveaux sonores de référence)**

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores dits « de référence ». Deux niveaux sonores sont déterminés pour chaque infrastructure sur les deux périodes 6 h-22 h et 22 h-6 h en des points de référence dont la situation est conforme avec la norme NF S 31-130. Ils s'expriment en dB(A). Il existe cinq catégories de bruit classées de 1 à 5. Un classement 1 correspond à la catégorie la plus bruyante et un classement 5 à celle la plus calme.

- Pour plus d'informations : Les guides du conseil national du bruit : <http://www.bruit.fr>

- **Installation biomasse**

Les avantages d'une installation biomasse sont de deux ordres :

- Environnemental : le bois est considéré comme une énergie renouvelable. Le bilan carbone d'une installation biomasse peut être considéré comme faible si la production est géographiquement proche du lieu de consommation.
- Financier : le coût du MWh bois est attractif, en comparaison de celui du gaz.

En avril 2013, le prix du bois (plaquette) pour 100 kWh PCI était de 3.6 €, contre 12.82 € pour l'électricité (panneau radiant), 9.79 € pour le fioul domestique et 7.28 pour le gaz (hors abonnement).

De plus, les installations biomasses profitent d'avantages fiscaux. En raison du prix d'achat plus faible du bois et de la fiscalité réduite sur les combustibles, le gain TTC pour la chaufferie biomasse est estimé à environ 30% par rapport à une chaufferie gaz.

L'inconvénient principal d'un projet biomasse est le coût de l'investissement élevé (construction et équipement de la chaufferie). Les frais d'entretien d'une installation biomasse peuvent également être plus onéreux qu'une installation gaz en raison de la production de cendres et de filtres complémentaires à une installation classique.

- **Surfaces**

La surface habitable (SH) est celle qui rend le service figurant au cahier des charges du bâtiment, et la surface dans œuvre (SDO) est calculée comme la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de construction calculée à partir du nu intérieur des façades.

Les surfaces hors œuvre brute (SHOB) et hors œuvre nette (SHON) intègrent quant à elles des surfaces closes non chauffées et extérieures. La SDO ou SH sont donc plus appropriées pour comparer quantitativement plusieurs projets.

- Pour plus d'informations : Abcdaire du particulier sur [www.urcaue-idf.fr](http://www.urcaue-idf.fr)

## À SUIVRE ....

Les « retours d'expériences » mis en place par Ekopolis ont pour objectif de sensibiliser les acteurs de la construction aux bonnes pratiques du développement durable dans les domaines de l'aménagement, de la construction et de la réhabilitation. Ils sont également l'occasion, pour les différents acteurs du projet étudié, de réaliser, à l'aide d'un regard extérieur, un bilan et une synthèse de leur opération du point de vue du développement durable.

Ce présent retour d'expérience du « village de la Faisanderie » s'est déroulé entre avril 2014 et août 2014, période au cours de laquelle l'ensemble des acteurs majeurs du projet, de la maîtrise d'ouvrage aux usagers, a été interviewé.

Il s'agit de la réhabilitation d'un grand ensemble réalisé à l'origine avec une technique en préfabriqué non habituelle, la première expérimentation sur de grands bâtiments du procédé CAMUS. Ce projet, en plus de la mise aux normes et de l'amélioration de la performance énergétique, a intégré les deux aspects souvent négligés de l'éco-conception que sont l'aspect social et la mémoire des lieux.

Du point de vue social, nous retrouvons une vraie volonté de mixité autour de la création de ce village de la Faisanderie. L'offre de logements qui initialement n'était constituée que d'habitat social, a été diversifiée avec l'apparition de logements étudiants, d'une résidence d'accueil, de logements en pleine propriété ainsi que de bureaux et de commerces.

L'ouverture prochaine des commerces situés en bas d'immeuble sera l'occasion de vérifier s'il y aura bien une intensification des échanges au sein du village de la Faisanderie et donc si les maîtrises d'œuvre et d'ouvrage ont fait les bons choix dans les variétés de programmes.

En tous cas, il y a aujourd'hui une attente forte de la part des nouveaux locataires et propriétaires concernant l'ouverture de ces commerces ce qui laisse présager une réponse positive à cette interrogation.

L'opération du village de la Faisanderie a répondu à un objectif de renforcement et de développement du tissu économique local à travers l'intégration d'une main d'œuvre locale. (8 entreprises sur 14 étaient originaires de Seine-et-Marne). De plus, le maître d'ouvrage a fait signer à l'ensemble des entreprises intervenantes une charte d'insertion par l'emploi.

En ce qui concerne la mémoire des lieux, le bâti a été examiné à l'aide d'essais de sondage prouvant la perpétuation possible de l'architecture de ces bâtiments aux normes actuelles de stabilité, d'acoustique et de thermique, de sécurité et d'accessibilité. Ces investigations ont permis en particulier de détecter la présence originelle d'un béton de pouzzolane, léger, aux qualités thermiques notables et de s'assurer de la possibilité de réutiliser les planchers en demi-coques d'origine. Cette étude réalisée lors de la phase conception, indispensable pour ce type de construction atypique, n'a pas été négligée et a conduit aux choix positifs qui ont été faits.

Le niveau BBC recherché a été atteint malgré le choix d'une isolation par l'intérieur. Cela a été rendu possible par la volonté de l'architecte de respecter l'architecture initiale et fortement aidé par des aspects positifs tels que les volumes généreux des appartements initiaux, une intervention en site non occupé, ainsi que la présence de matériaux comme le béton de pouzzolane présentant de bonnes performances thermiques.

Le travail d'exécution a été de qualité, traduit par d'excellents résultats d'étanchéité à l'air (jusqu'à 0,38 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>) obtenus par l'ensemble des lots exécutés.

Les nouveaux usagers se sentent dans un cadre de vie exceptionnel. Les appartements traversants sont extrêmement lumineux. D'ailleurs, certains nouveaux propriétaires d'appartements T<sub>3</sub> prévus avec une chambre supplémentaire ont souhaité supprimer cette chambre pour agrandir leur salon et chercher encore plus de luminosité. La valeur d'une chambre supplémentaire pour ces propriétaires était moins importante que celle procurée par le confort lié à la lumière.

# Critères de qualité

## Montage, programme, conduite et gestion de l'opération

Ces quatre barres offrent le prototype inégalé du procédé de préfabrication CAMUS. Les architectes de conception ont réalisé de nombreuses investigations comprenant des recherches archivistiques, des essais et des simulations exigeants afin de bien comprendre l'existant. Le but était de trouver les meilleures solutions architecturales et techniques en termes d'acoustiques, de thermiques, de sécurité et d'accessibilité. Cette réhabilitation a donc abouti à une réponse architecturale et technique particulières. Cet ajout d'ingénierie en phase conception, indispensable pour préserver la mémoire des lieux et le projet initial, a permis de définir les meilleures pratiques et solutions à adopter. En ce qui concerne la phase travaux, les architectes de réalisation ont su respecter l'étude de conception en réalisant une exécution de qualité, ce qui a été l'une des clés de réussite de ce projet.

## Insertion urbaine

Le village de la Faisanderie possède les caractéristiques morphologiques d'un grand ensemble, en termes de dimensions et répétabilité. Cette réhabilitation a su préserver l'insertion des bâtiments dans leur environnement naturel. En même temps que la mise en conformité des logements, c'est finalement tout le quartier qui été modifié avec la création de ce « village », grâce notamment à la création de la gare routière et à l'aménagement de nouvelles rues. Les pilotis ont été colonisés par des locaux d'activité tout en ménageant un réseau de traverses forestières.

## Dimension esthétique

Le choix a été fait de garder cet ensemble monolithique dans sa forme parallélépipédique, ainsi que sa répétitivité, sa logique et sa nature d'origine. La fonctionnalité des immeubles a été améliorée et adaptée aux nouvelles exigences réglementaires sans intervenir de façon lourde sur l'aspect extérieur des façades. Ces dernières ont été conservées et mises en valeur à travers un rejointement recherché des silex. La nouvelle composition des façades offre un aspect horizontal avec des bandeaux filants correspondants à la création de balcons filler fragmentés par les verticales de balcons proprement rénovés.

## Fonctionnalité, habitabilité, valeur d'usage

Les bâtiments ont été modifiés de l'intérieur avec une restructuration complète des appartements. Ils restent tous traversants avec une double orientation ce qui leur procure une exceptionnelle luminosité et vue, très appréciée par les usagers. Malgré l'isolation par l'intérieur, les appartements présentent toujours des volumes généreux. Le système constructif est suffisamment flexible pour recevoir également des bureaux, des commerces, des résidences sociales et étudiantes.

## Choix constructifs et techniques

Les choix d'intervention ont été guidés par le modèle constructif d'origine. Des menuiseries performantes et très qualitatives ont été choisies en gardant le bâti existant en chêne. Une isolation complète de l'intérieur y compris les planchers intermédiaires et les murs de refend a permis de supprimer une très grande partie des ponts thermiques. Le choix technique d'un réseau de chaleur bois-énergie dans l'environnement proche de la forêt paraissait évident et contribue fortement à la limitation de l'impact environnemental du projet.

## Innovation

Cette opération a été l'occasion de montrer qu'il était possible d'atteindre les performances thermiques en adoptant une stratégie de l'isolation par l'intérieur en s'appuyant sur une analyse fine du bâti et un travail soigné d'ingénierie dans la phase conception. La création d'une « boîte dans la boîte » a été favorisée et rendue possible par les grands volumes initiaux, les travaux en site non occupé, les performances thermiques de la structure initiale en béton de pouzzolane. À noter particulièrement, le choix de dalles sèches réalisées à partir d'un lit de granulats d'argile expansée afin d'alléger les planchers, rattraper les flèches et réaliser l'isolation acoustique.

## Dimension environnementale

Les consommations moyennes visées sont de 79 kWh/m<sup>2</sup>/an pour une consommation de l'existant de 259 kWh/m<sup>2</sup>/an ce qui positionne cette réhabilitation au niveau des constructions neuves de la RT 2012. Cette réhabilitation lourde a contribué à respecter l'intégration du site dans sa continuité écologique et à respecter la forêt. L'un des objectifs du volet biomasse de l'opération a été de conforter les plateformes de production locale de plaquettes de bois afin de favoriser le développement de ces filières, la création d'emploi locaux et la réduction des coûts et impacts environnementaux des transits de livraison du bois.

# Fiche technique

## RÉHABILITATION D'UN GRAND ENSEMBLE : LE VILLAGE DE LA FAISANDERIE

### Programme

Réhabilitation et transformation du village de la Faisanderie

### Nb de logements

- > 172 logements sociaux
- > 56 logements en accession
- > Résidence étudiante de 105 chambres
- > Résidence accueil adultes handicapés de 25 unités
  
- > 358 logements de T1 (22 m<sup>2</sup>) à T5 (97,5 m<sup>2</sup>)
- > Commerces et bureaux

**Type d'intervention :** restructuration lourde

**Modalité de choix de la MOE :** concours

**Surfaces :** SHON : 29 582 m<sup>2</sup>

### Localisation

- > Adresse : Village de la Faisanderie, 77300 Fontainebleau
- > Nb d'habitants dans la commune : 15 740 (2007)

**Construction d'origine :** Lods et Cammas, 1951-52

### Intervenants

- > Maîtrise d'ouvrage : Les Foyers de Seine-et-Marne
- > AMO environnementale : Eco-synthèse
- > Architecte de conception : Eliet & Lehmann
- > Architecte de réalisation : Aoo3 architectes
- > Bureau d'études structures : C&E ingénierie
- > Bureau d'études thermiques : JLR Fluides Thermique
- > Économiste : Cabinet TOHIER

### Calendrier

- > Chantier : de 2012 à 2015
- > Livraison : 2015 (pour les derniers bâtiments)

### Matériaux

- > **Structure :** béton préfabriqué à base de pouzzolane de 30 cm (structure initiale)
- > **Isolation murs par l'intérieur :** 10 cm de laine de verre
- > **Toiture :** Isolation avec 25 cm de ouate de cellulose
- Façade :** aspect d'origine de la façade rénovée

### Équipements techniques

- > **Chauffage :** chaufferie biomasse à base de bois, 3 chaudières bois de 500 kW en cascade + 2 chaudières gaz
- > **Eau chaude sanitaire :**
- > **Ventilation :** mécanique simple flux hygro B + double flux pour les commerces.
- > **Récupération d'eau :** non

### Distinction

- > **Label :** BBC rénovation effinergie
- > **Habitat & environnement**
- > **Démarche HQE®**

**Coût de l'opération :** 36 474 440 € HT (hors chaufferie)

- > **Accession logement :** 6 274 500 € HT
- > **Locatif :** 19 308 600 € HT
- > **Résidence étudiante :** 4 443 985 € HT
- > **Commerces / bureaux :** 3 197 300 € HT
- > **Désamiantage et construction chaufferie :** 3 248 000 € HT

### Financement du programme

- > **Financeurs institutionnels :** État, Conseil Régional, Collecteurs 1% Patronal, Caisse des Dépôts et Consignations, Communauté de communes du pays de Fontainebleau, Conseil Général de Seine-et-Marne.
- > **Financeurs spécifiques à l'opération :** Ademe / Conseil Régional, EDF (vente CEE)
- > **Montants subventions (connues à ce jour) et fonds propres société :** État 4,67% | CRIF 4,85% | Collecteurs 1,95% | ADEME (RD2) 0,83% | EDF 1,21% | Fonds propres 1,98%



Avec le soutien  
technique de l'AQC

Rédaction : Jean-Christophe Coiffier (chargé de mission, Ekopolis)  
Conseil méthodologique : Thomas Philippon (Directeur d'Ekopolis)  
Graphisme : CHEERI, mise en page de Mélanie Berger  
Contact : contact@ekopolis.fr  
Retrouvez cette fiche sur : www.ekopolis.fr



Cette œuvre est diffusée selon les termes de la licence Creative Commons  
(contrat paternité – pas d'utilisation commerciale – pas de modification)