

35 Logements sociaux à Montreuil, 93, France

Axelle Acchiardo, Architecte Associée
LA Architectures
Paris, France



Linda Gilardone, Architecte Associée
LA Architectures
Paris, France

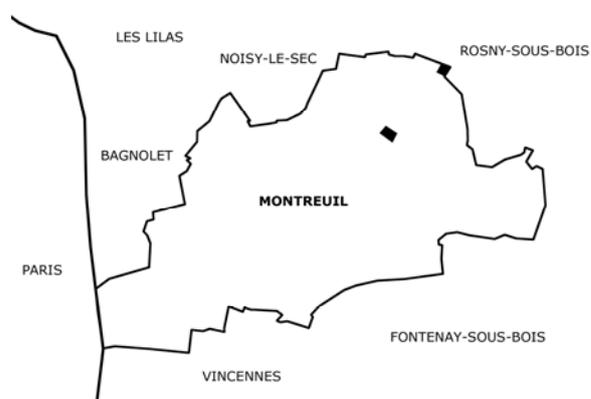


Jean-Luc Sandoz, Ingénieur Sciences et Industries du bois,
Docteur en Génie civil Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
Président du Groupe CBS-CBT,
Choisy-le-Roi, France & Saint-Sulpice, Suisse





Projet Rue Dolet – Travaux – Octobre 2013



**GROUPEMENT DE CONCEPTION-
RÉALISATION**

LIFTEAM, ENTREPRISE GÉNÉRALE
LA ARCHITECTURES, ARCHITECTE
MECOBAT BET TCE - CBS-CBT BET BOIS

18 LOGEMENTS RUE DOLET

3 Rue Etienne DOLET à Montreuil (93)
Coût - 1 770 000 € HT - 1686 euros / m² SHAB
Études Fin 2011 - Travaux Mars 2013 - Avril 2014

17 LOGEMENTS RUE BRANLY

49 Rue Edouard BRANLY à Montreuil (93)
Coût - 1 656 000 € HT - 1827 euros / m² SHAB
Études Fin 2011 - Travaux Mai 2013 - Mai 2014



Projet Rue Branly – Travaux – Janvier 2014

1. Contexte et genèse du projet

1.1 L'initiative de l'opération : la résorption de sites d'habitats précaires

En février 2011, l'OPH de Montreuil lance une consultation en conception-réalisation pour la construction de 35 logements en site « diffus » sur deux parcelles dans le quartier Branly-Boissière. L'objectif de ce projet est de participer à la résorption de sites d'habitats précaires sur la Ville de Montreuil. En effet, dans le cadre d'une Maitrise d'œuvre Urbaine et Sociale, la Ville accueille des campements provisoires occupés par des populations extrêmement fragiles, principalement d'origine rom. Afin de donner à ces familles de meilleures conditions de vie et pouvoir ainsi les inscrire dans un parcours d'intégration, la Ville et l'OPHM décide de construire une opération de logements sociaux destinés d'une part à ces familles et d'autre part à d'autres demandeurs de logements sociaux. Outre le fait que cette opération accueillera un public spécifique lors de sa livraison, les projets doivent être conçus de manière à satisfaire différents publics, et favorisant la mixité sociale.

1.2 Montreuil, L'OPHM, une politique environnementale engagée

Les objectifs fixés aux candidats dans le cadre de cette consultation témoignent de l'engagement de l'OPH envers ces locataires :

- **Optimiser de la taille des logements** et parties communes à minima afin de limiter le coût des loyers et des charges.
- Réaliser des logements à basse consommation d'énergie en ayant recours à **un procédé normalisé**, visant à limiter les coûts d'investissement de l'opération tout en garantissant des performances thermiques importantes, un cadre de vie agréable, une intégration urbaine de qualité et cohérente et une pérennité dans le temps importante.
- **Atteindre à minima les performances BBC** Effinergie, soit 50 KWh m² par an sur les cinq usages, hors coefficient régional, et certification CERQUAL Habitat & Environnement profil A **en priorité par l'enveloppe** et non pas par les systèmes.
- **Livrer l'opération en 16 mois** après la délivrance de l'OS d'attribution du marché.

L'OPH de Montreuil attend alors des candidats qu'ils proposent un procédé constructif « innovant », éventuellement préfabriqué « *notamment en vue d'optimiser les coûts de construction et la durée de chantier* » et indique que « *L'utilisation du bois ou dérivés en structure et/ou en façades pourra être envisagée mais n'est pas imposée* ». Ils ajoutent : « **Le projet de l'OPHM propose aux équipes concurrentes d'adapter leur système constructif aux contraintes spécifiques d'un environnement urbain.** »

En Février 2011, notre agence d'architecture a tout juste un an, a participé à quelques consultations sur des projets logements sociaux, et vient de remettre une offre en conception-réalisation pour 15 maisons modulaires bois en Vendée avec CBS-CBT. Nous décidons de présenter un groupement avec Lifteam, société de construction satellite du groupe CBS-CBT et Mecobat, BET TCE à Paris. A l'époque, nous évoquons dans notre candidature la possibilité de proposer des techniques de construction particulières, selon l'expertise propre à notre profil : la construction de logements collectifs en milieu urbain sur la base d'un système constructif à ossature bois préfabriquée. En Juillet 2011, notre groupement remporte la consultation et l'opération est lancée.

1.3 Sur la conception-réalisation de logements : une forme de groupement adaptée aux projets à « haute expertise » comme les « projets Bois ».

Les projets « Bois » sont complexes, et surtout en France où la culture constructive et le cadre réglementaire ne sont pas en phase avec toutes les potentialités de ce matériau. Les normes générales applicables à la construction des logements sont encore restrictives et nécessitent de faire preuve de beaucoup d'imagination, de travail et de courage pour trouver des alternatives. Les logements « Bois » ne peuvent pas naître aujourd'hui sans l'engagement du maître d'ouvrage, son soutien et sa volonté forte de développer de tels projets. Le consensus des différents intervenants du projet, comme le bureau de contrôle, les certificateurs, le CSPS doit également avoir lieu. Aussi, sans l'expertise « embarquée » d'un groupe d'ingénierie et de construction expérimenté, novateur et passionné, notre agence d'architecture n'aurait peut-être pas « poussée » aussi loin son travail de la construction bois.

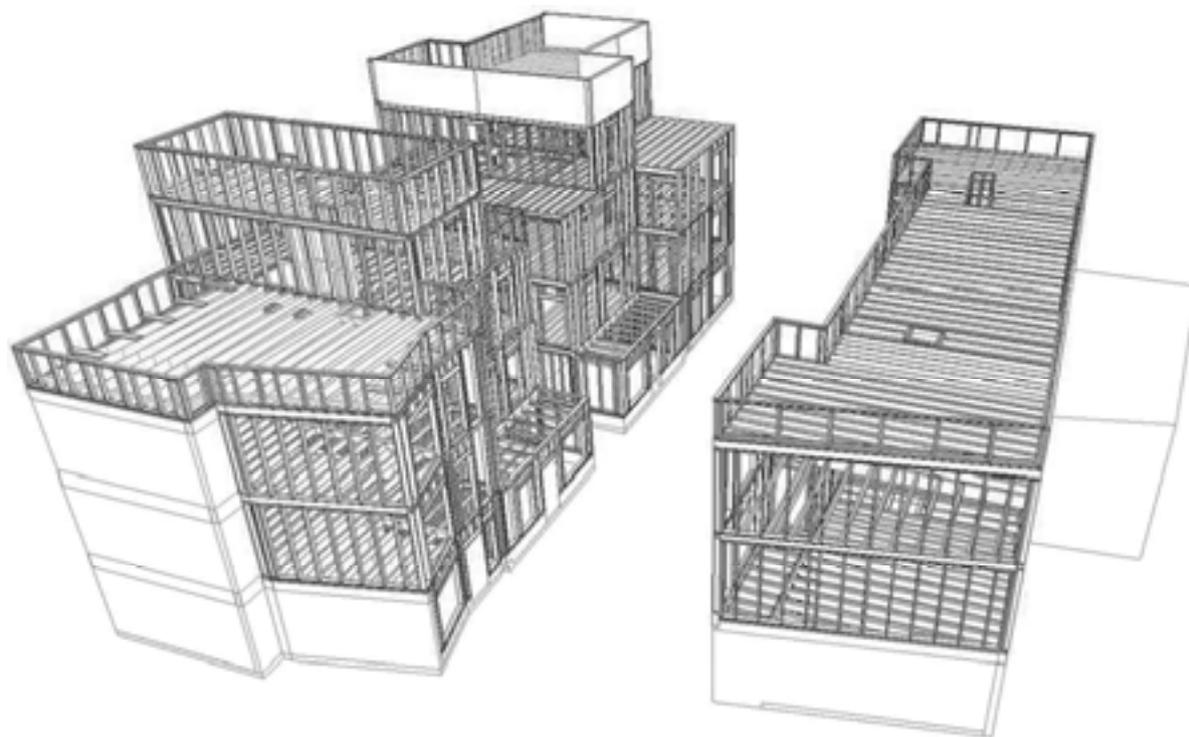
➤ Le point de vue de l'ingénierie et de l'entreprise

« La Conception Réalisation est une approche de la gestion de projet qui correspond exactement aux développements mis en place par le groupe CBS-CBT avec, à l'origine, un bureau d'ingénieurs concepteurs, CBS, puis CBT à Lausanne. Mais pour pouvoir innover plus rapidement et être plus réactif en développement, ce BET a intégré une société de production industrielle avec Ecotim à la Rochette, en Savoie, puis il est vite apparu que le chantier était la zone de vérité dans l'acte de construire, et il a donc complété le groupe avec Lifteam, société du BTP. Aussi, notre groupe étant déjà engagé dans cette démarche de conception et réalisation, il est apparu naturel de candidater sur ce type de procédure. Concevoir et réaliser nécessite également la coordination de l'architecte et des bureaux d'études techniques pour réaliser la synthèse des lots, intégrer la complexité des certains lots techniques et concevoir un bâtiment selon des règles fonctionnelles et dimensionnelles conformes aux logements. Cette synthèse qui est toujours la partie la plus sensible dans l'acte de construire et plus encore en construction bois, où tous les détails doivent être vus en amont, est essentielle pour permettre l'intégration industrielle. »

➤ Le point de vue de l'architecte

« La première fois que j'ai croisé Jean-Luc Sandoz en 2005, je m'étais dit qu'il fallait absolument que je le recontacte quand j'aurais monté mon agence pour travailler ensemble. Neuf ans plus tard, je suis vraiment heureuse de livrer cette première opération audacieuse et complexe avec le groupe CBS-CBT. Le projet que nous vous présentons aujourd'hui est donc notre première réalisation. Nous avons la chance de former avec Mecobat, CBS-CBT et Lifteam un groupement d'entreprises engagées vers la même démarche de qualité : livrer une opération cohérente, fonctionnelle et exemplaire. Le choix de nos partenaires - des structures spécialisées de petite taille et indépendantes - nous a permis de tenir notre rôle de chef d'orchestre sur cette opération, d'homme de synthèse et de choix, tout en assurant à la MOA le suivi de la qualité du projet. La conception-réalisation a permis ici d'intégrer dès l'esquisse des technicités avancées et des problématiques de réalisation concrètes. Savoir comment on peut faire réaliser les détails constructifs architecturaux que l'on souhaite, et s'assurer que leur réalisation est maîtrisable et sera maîtrisée sont des facilités permises par ce type de conception dès lors que l'équilibre des rôles est maintenu. Pour que cela marche, il est nécessaire d'avoir une relation de confiance et de respect mutuel des partenaires. Ainsi, chacun « garde sa place » et ses prérogatives en fonction de son expertise et de son savoir-faire, ce qui peut être difficile selon le type d'entreprises de construction avec lequel on s'associe. Et la filière constructive Bois a ceci de particulier qui rejoint le travail des architectes: réfléchir avant de construire, planifier, dessiner la réalisation et non pas réaliser le dessin. »

1.4 Parcelles complexes : la construction Bois peut-elle être une réponse dans le cas de sites urbains contraints ?



Depuis plusieurs années, le bois gagne du terrain dans la construction de logements. Il s'est d'abord développé dans le marché de l'habitat privé. La construction modulaire ou préfabriquée bois trouve une place dans le cadre de marchés publics pour la réalisation de logements individuels sous forme d'unités sérielles et répétitives souvent à très hautes performances environnementales. Il a été largement exploité dans les réponses de la démarche CDFD animée par le PUCA. Ces qualités et atouts ne sont plus à démontrer dans le cadre de la construction de logements : performances thermiques et environnementales, qualité, rapidité de construction, etc. Aujourd'hui, la plupart des opérations de logements collectifs construits en bois présentent des formes compactes et rationnelles, et sont édifiées sur des parcelles urbaines permettant cette volumétrie.

Mais qu'en est-il de formes volumétriques plus complexes, moins sérielles, sur des terrains accidentés, en milieu urbain et sous formes collectives ?

Est-ce que ces opérations peuvent concurrencer en termes de rapport qualité-prix les systèmes constructifs plus traditionnels ?

Aujourd'hui nous vous présentons une opération aux volumes découpés, avec de nombreuses terrasses, redents et différences de niveaux, réalisées dans des fonciers complexes, avec des constructions mitoyennes et dans des zones urbanisées denses. Nous pensons que ces projets peuvent participer à démontrer la faisabilité de telles opérations et les avantages de la construction bois sur ce type de parcelles urbaines.



2. L'opération

2.1 Les projets, une forme intermédiaire de logements, où le rapport à l'extérieur est prépondérant.

Dans le cadre du projet de résorption de l'habitat insalubre, si l'objectif de programmation est identique, les deux sites proposés sont fondamentalement différents. Nous avons cherché, tant en terme d'intégration des constructions dans leur environnement qu'en termes d'organisation interne, à répondre au public concerné, tout en imaginant que ces opérations de logement puissent accueillir et satisfaire différents publics. **Deux points nous ont paru essentiels :**

- **Faciliter l'appropriation et l'évolution des lieux dans la durée**, et une souplesse des espaces extérieurs (évolutivité des espaces communs, privatisables ou pas, etc.)
- Le traitement du rapport « Dedans-dehors » - spécifique au public concerné = « Permettre de recevoir et d'être ensemble, tout en garantissant l'intimité »

La tradition d'organisation des caravanes autour d'un espace extérieur commun, confère aux gens du voyage, l'habitude d'un espace composite où le passage par l'extérieur est très fréquent. Ainsi, nous avons organisé ces projets autour de ces deux axes, en intégrant les contraintes spécifiques de deux sites.

2.2 Le projet Rue Etienne Dolet

Le site proposé est une parcelle rectangulaire, avec une façade sur Rue orientée en Ouest. Elle s'inscrit dans un îlot urbain aux volumes bâtis variés, avec certains bâtis avoisinant implantés sur les limites séparatives, et surtout de nombreux jardins ou espaces verts privatifs de fond de parcelle donnant sur le terrain.

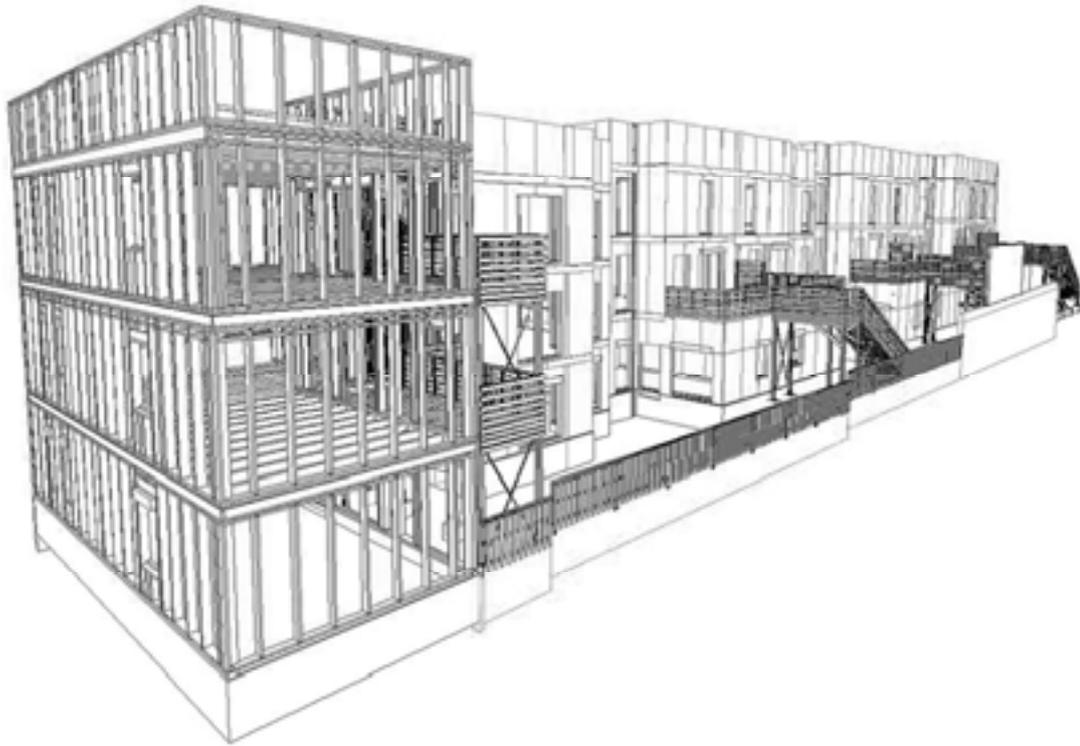
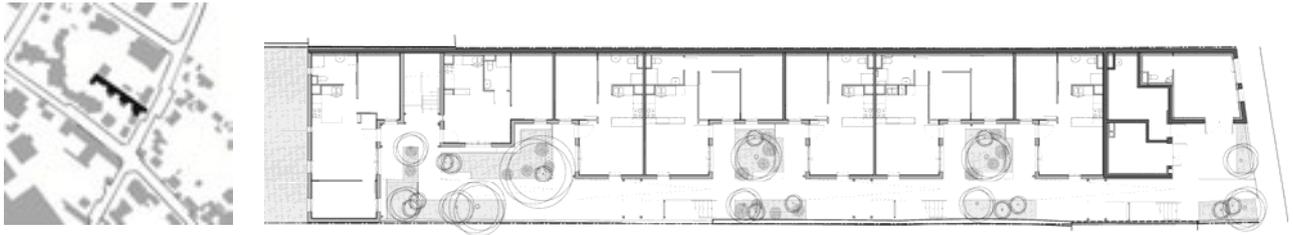
Notre proposition d'aménagement a été guidée, dans un premier temps, par le contexte urbain et la volonté de s'inscrire dans cet îlot, tout en proposant des logements de qualité, à double orientation, orientés Est-Ouest. De par sa situation, nous avons vu ce projet comme l'occasion de proposer une forme bâtie de logements collectifs originale et se rapprochant d'une lecture type petits collectifs groupés. Nous avons donc pris le parti d'organiser les 18 logements en deux bâtiments, avec tous les logements prenant leurs vues principales en Est et en Ouest :

- Le bâtiment B en R+2+Attique est implanté sur rue, avec les pontons suspendus et les clôtures du RDC
- Le Bâtiment A, en R+2 se développe en fond de parcelle, les logements sont mono-orientés en Ouest, vers le cœur d'îlot.

Ce parti d'implantation a permis :

- D'orienter les logements Est-Ouest, et de proposer 80% de logements à double orientation
- De libérer un cœur d'îlot vert, avec les espaces verts communautaires, privatifs et des espaces partagés
- De se maintenir à une échelle urbaine type « Logements », avec R+1+C maximum en fond de parcelle et du R+2+C sur rue.

Les volumes bâtis du projet, et les distances vis-à-vis des bâtiments voisins créent un certain équilibre des vides et des pleins de l'îlot. Sur la voirie, la façade du Bâtiment B par sa hauteur, et son profil crénelé et sa forme bâti vient compléter l'épannelage général de la rue, avec ses variations de hauteurs (maisons, petit collectif, etc.). *Le jardin en cœur d'îlot* permet d'ouvrir la perspective pour les voisins, sur la rue, il crée une



ouverture. L'ensemble des logements est desservi par un escalier et un mail suspendu central. La forme, l'architecture est ici volontairement contemporaine. Les bâtiments sont compacts et denses (optimisations construction et thermique), tout en offrant une image animée et rythmée, dé densifiée par le biais des coursives extérieures. Le jeu des coursives permet également de créer un profil en «gradins» au cœur de la cour commune et ainsi favorise l'ensoleillement au cœur du projet.

2.3 Le projet Rue Branly

Le projet du site BRANLY est très spécifique de par la forme de la parcelle, en lanière et son contexte pavillonnaire. Nous avons imaginé sur ce site **une organisation type Maisons accolées et superposées deux à deux**, afin :

- d'implanter les logements sur un nivellement en plateforme collant au plus près du niveau naturel du terrain
- d'orienter les logements sur la façade Sud de la parcelle
- de les organiser le long d'un unique espace collectif : une venelle piétonne desservant tous les logements.

Nous avons souhaité tant au niveau urbain que volumétrique travailler dans une échelle se rapprochant de l'habitat individuel, tout se conformant à la programmation « collective » de l'opération. Nous avons implanté ces logements superposés sur la limite Nord-Est du terrain, et conçu des logements sur la base d'un plan en L accolés dos à dos, dégagant ainsi des patios, petites cours intérieures ouverte sur la venelle piétonne privée, qui dessert tous les logements. Les logements sont ainsi orientés principalement en Sud-Ouest. L'organisation de nos logements permet de renforcer cet aspect de diversité en traitant l'ensemble comme une variation sur le thème de l'habitat collectif individualisé, ou pour aller plus loin, d'habitat individuel groupé et superposé.

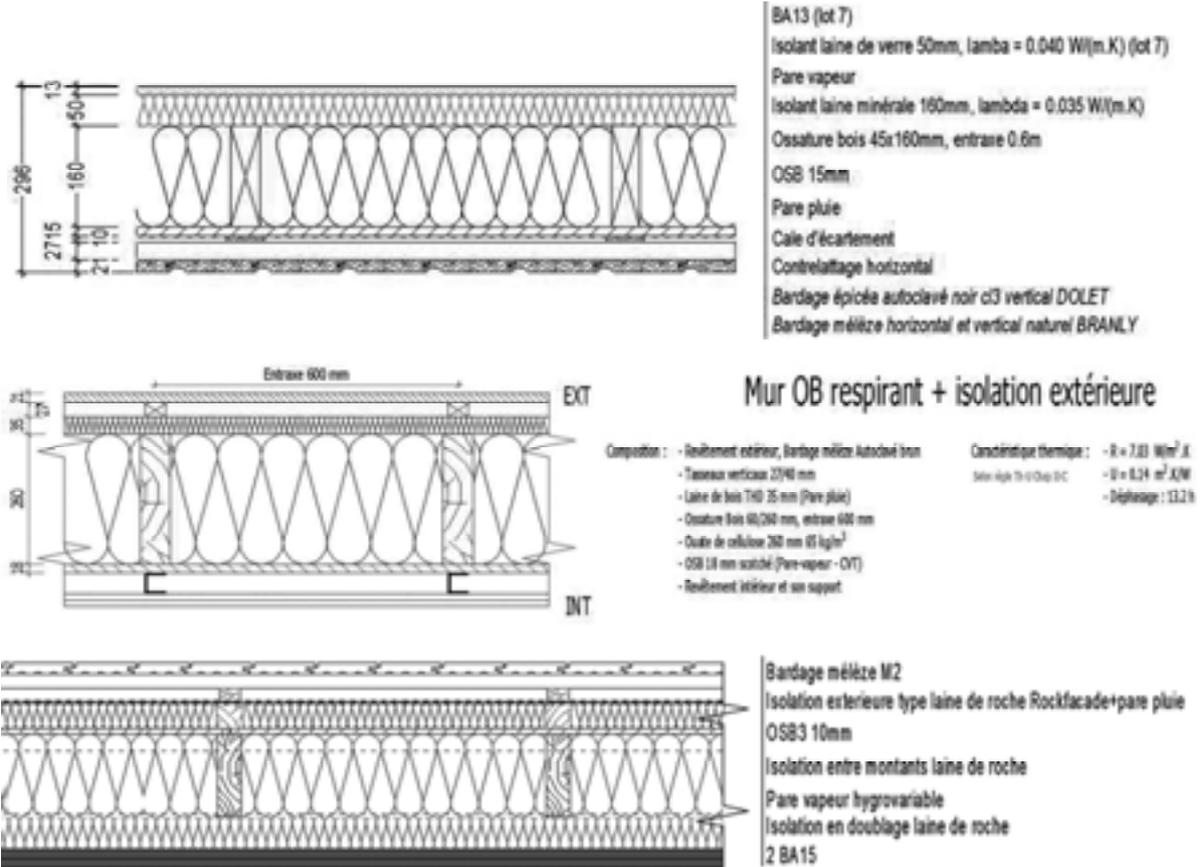
2.4 Les espaces extérieurs

Pour les deux sites, nous avons cherché à proposer des projets présentant une certaine qualité au niveau de la relation entre espaces intérieurs et espaces extérieurs. Il nous a semblé intéressant que les différents espaces extérieurs proposés puissent être pour certains privatisables ou privatisés. Dans les projets proposés, les espaces extérieurs peuvent être communs aux habitants, ou privatisés. La volumétrie et l'orientation des logements confèrent à ces opérations des qualités communautaires (Dolet, avec son cœur d'îlot centripète), ou de maisons « patios », desservies par une venelle piétonne privée. La cour commune, ou la venelle commune peuvent être investie comme des espaces de rencontre, de repos, de jeux pour les enfants ou même de jardin potager.

Dans ces deux projets, les espaces extérieurs, jardins, cheminements, escaliers et passerelles sont à la fois des espaces servants et des espaces servis. Ils structurent l'organisation globale du projet, desservent l'ensemble des logements, forment des espaces communs, privatisables et privatifs. Pour le projet DOLET, sur rue, la faille constituée par les coursives communes suspendues laisse percevoir le cœur d'îlot. Ces pontons suspendus ont été imaginé comme le centre névralgique du projet. A la fois espace de circulation et de desserte des logements, il est aussi un lieu de rencontre et d'échange.

Pour le projet BRANLY, la venelle piétonne dessert d'un côté les petits patios ouverts des logements en RDC, et est bordée de l'autre côté par une bande constituée d'espaces verts, plates bande engazonnées, d'espaces de stationnement vélos et des escaliers menant aux logements situés en R+1.

Figures 1, 2 et 3, de haut en bas



Rue Dolet, Bâtiment B, Logement T4 R+1, Travaux Novembre 2013.

2. Les choix techniques constructifs

3.1 Les recherches et l'innovation de CBS-CBS au service du projet

- **Au préalable, une expérience reconnue, des brevets et recherches sur la construction bois**

Sur la base de compétences plurielles, CBS-CBT a développé un concept de logement avec la ligne Habitim (Habitat-timber). Le principe est d'avoir des structures porteuses intégralement à base de bois ou dérivé, tout intégrant la notion de mur respirant, c'est-à-dire sans ajout ni de membrane pare-vapeur, ni de membrane pare-pluie. C'est l'exemple des Bureaux et Centre de recherche de l'ENPC, à la Cité Descartes, à Champs/marne, bâtiment BEPOS, avec un complexe de mur défini (**fig. 1**), conçu avec :

- Panneau OSB 18 mm, intérieur
- Structure bois massif, 60/260 mm
- isolant ouate de cellulose, ép. 260 mm
- Panneau Fibre bois faisant pare-pluie, à l'extérieur, 35 mm
- lattage de ventilation en bois massif, vertical, 27/40 mm
- Bardage lames bois rainées crêtées, 21/145 mm

La performance thermique était la donnée la plus sensible sur ce projet, avec une valeur de R de 7 m².°K/W.

Mais le concept de mur respirant est freiné par les nouvelles contraintes de réaction au feu apportées par la mise à jour de l'IT 249 limitant le bardage bois, et éliminant l'isolant non M1. Soit un nouveau frein à l'innovation et au développement activé par les lobbyistes qui étaient distancés face au fort développement de ces solutions.

Ensuite, CBS-CBT a pu développer la surélévation d'un immeuble à Paris rue Tolbiac, avec l'architecte Marie Schweitzer. La structure porteuse est réalisée par un mur ossature bois isolé avec une laine minérale de type laine de roche, qui est la moins énergivore des laines minérales, pour atteindre un R de 6.4 m².°K/W (**fig. 2**).

Ces recherches ont servi de base de réflexion à CBS-CBT pour proposer une solution technique constructive répondant :

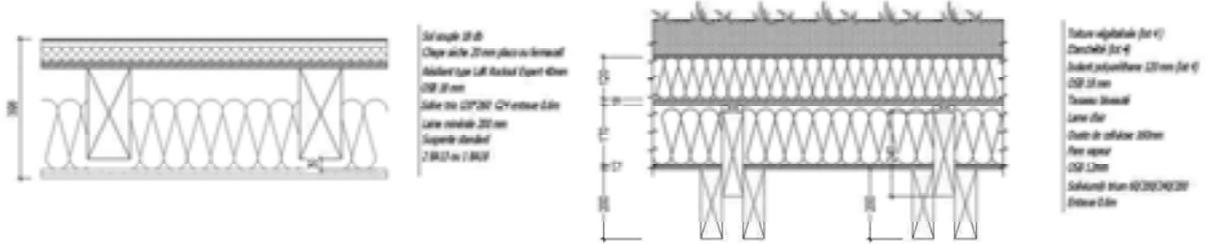
- aux exigences de performance thermique et de confort d'été
- au besoin de gain de surfaces
- au traitement de l'acoustique extérieure et intérieure

- **Principes constructifs : Mur à ossature Bois**

Les façades extérieures des deux ensembles ont été réalisées en MOB. En optimisant les épaisseurs de MOB pour gagner de la surface habitable, nous avons cherché à développer un mur très fin, mais avec l'exigence RT 2012 (2005 exigée, 2012 réalisée) - **fig. 3**. Avec 20 cm d'isolant, en deux couches, en mur et en doublage, l'objectif est atteint, ce qui démontre la pertinence des solutions bois sur le critère d'optimisation des surfaces.

Pour industrialiser davantage le concept du mur bois et gagner ainsi en temps de chantier, ces murs intègrent le bardage et les menuiseries, ou tout du moins les embrasures définitives.

La préfabrication est assez simple à réaliser, mais permet tout de même une expression infinie autour des lames de bardage en bois : texture, teinte, orientation, aspect sont autant de variables qui ont été combinées pour diversifier le langage architectural.



Figures 4 et 5
Plancher entre logements _ plancher Toiture terrasse végétalisée



Rue Dolet, Bâtiment B, Logement T4 R+2, Travaux Janvier 2014.



Rue Dolet, Bâtiment A, Travaux Décembre 2013.



Rue Branly, Travaux Décembre 2013.

Dans le domaine des planchers, en logement étagé, un frein à la diversification du langage des plafonds intégrés aux structures est l'aspect de réaction au feu M1 des éléments constitutif mais aussi le caractère coupe-feu à considérer entre logements. Ce qui donne lieu à la création d'un plénum réalisé par l'intermédiaire de plaques de plâtre.

Dans le cas des logements des opérations de Montreuil, la solution validée est celle donnée en **fig. 4**, l'adjonction d'une chape flottante sur résilient en faible épaisseur et en filière sèche ainsi qu'une laine minérale permet d'améliorer l'acoustique.

La dalle de toiture terrasse, non accessible ou partiellement accessible, peut par contre laisser apparaître le bois, ce qui a été retenu dans ces logements de l'OPHM, avec la solution des Solivium® trium, selon **fig. 5**. L'introduction de laine de Bois dans les planchers de toitures terrasses couplées à la végétalisation des toitures techniques participent à améliorer l'inertie thermique des bâtiments et assurer le confort d'été, grâce à un déphasage thermique de près de 13 heures.

Pour terminer l'analyse structurelle, et c'est très important, le **poste de fondation** peut-être très simplifié avec des structures légères de ce type en logement. Sur des terrains de portance assez faibles, il a tout de même pu être développé des solutions de fondations superficielles, avec des longrines continues et un dallage porté.

3.2 Le projet technique, quand le système constructif s'adapte à l'architecture et l'architecture au système constructif

➤ Des solutions architecturales adaptées aux contraintes techniques des projets et des sites

Le groupement, dès le démarrage de cette opération a clairement défini les rôles de chacun. Nous les architectes, nous étions les garants de la qualité globale du projet, de la bonne fonctionnalité des logements, de la maîtrise des surfaces et de l'organisation interne des logements, et du respect du projet architectural proposé dans le cadre de la consultation. Sur chaque thème constructif, notre réflexion s'est portée sur la (réelle) faisabilité technique de ce que nous demandions à l'entreprise et à ses sous-traitants, afin que la qualité architecturale ne se perde pas au détriment d'objectifs financiers ou de contraintes de réalisation trop importantes ou que la qualité technique (pérennité, respect des règles constructives) ne se perdent pas au détriment de la qualité architecturale.

Aussi, chaque choix a été mesuré et fait pour optimiser des avantages des systèmes constructifs bois sans en complexifier trop la réalisation, ce qui aurait conduit à alourdir le coût de cette opération. Un des exemples est le calepinage des bardages. Les bardages étant prévus posés en usine sur les MOB, il était difficile sur des volumétries aussi découpées que l'entreprise puisse assurer une continuité des bardages verticaux au cm entre les recouvrements d'étage. Nous voulions éviter de risquer un alignement entre niveaux décalés de 1 ou 2 cm sur chantier. Nous leur avons demandé d'introduire 10 % de lames de taille différentes, implantées en atelier de manière complètement aléatoires afin d'assurer une réelle discontinuité entre niveaux.

➤ Des solutions techniques adaptées aux contraintes architecturales et réglementaires

Un certain nombre de contraintes nous ont conduits à adapter notre dispositif de base (le MOB) et à coupler cette technique avec d'autres systèmes. Les questions de perméabilité à l'air, d'acoustiques et de réglementations Feu, ainsi que la présence de mitoyens de type varié sur des propriétés privées ou de terrains mitoyens plus hauts que le niveau fini de l'opération ont été traités particulièrement.

Introduction d'éléments maçonnés

Au niveau des limites séparatives, au RDC et pour certaines façade en étage, le MOB a été remplacé par un voile maçonné porteur ITI (épaisseur totale du complexe plus importante).

Ces éléments maçonnés participent à la stabilité et au contreventement de l'ouvrage. Les locaux techniques, salles polyvalentes et locaux OM ont été également réalisés en maçonneries porteuses et dalles BA. Le PH des RDC est réalisé en dalles BA isolées en sous-face et sous chape.

Afin d'optimiser la qualité des constructions vis-à-vis de l'imperméabilité à l'air, les parois maçonnées enduites à l'extérieure ont également été enduites à l'intérieure, et les refends et SAD ont été traitées pour assurer de bons résultats logement par logement.

Réflexion sur les refends

Les refends sont peut-être les ouvrages qui ont nécessité le plus de recherches sur ces deux projets. Plusieurs cas nous étaient posés : refends porteurs (des planchers) et refends « non porteurs » (parallèles aux planchers).

Pour les bâtiments A de Dolet (sur rue), les refends porteurs sont constitués de deux MOB côte à côte, indépendants structurellement, et qui reprennent les planchers de part et d'autre. Pour le bâtiment B, les refends n'étant pas superposés (T4-T2 superposés à deux T3), le choix a été fait de mettre en œuvre une SAD 180 portant sur des solives bois reprises en façades extérieures. Enfin pour Branly, le choix de refends en MOB non dédoublé mais d'une composition asymétrique a été fait pour répondre aux contraintes dimensionnelles des logements (impossibilité de cumuler sur 70 mètres de long 10 cm d'épaisseur de refends sur 7 ou 8 trames).

Ces dispositions ont été couplées par une réflexion sur l'emplacement des équipements techniques et appareillages, et l'interdiction sur le chantier et pour les futurs habitants de percer les refends. Les plans remis aux locataires leur indiquent les parois sur lesquelles ils peuvent intervenir et celles pour lesquelles ce n'est pas souhaité.

La problématique des coursives et terrasses : introduction du métal

Sur les opérations de Montreuil l'exiguïté des parcelles, très grande contrainte sur tous les domaines, à pousser les architectes à considérer la desserte des appartements sous un autre œil. C'est ainsi que les escaliers sont sortis de leur cage pour aller à la conquête des terrasses et balcons, créant ainsi des espaces privatifs ouvert sur le collectif favorisant l'échange et le partage.

La structure même de ces coursives et escaliers se veut la continuité de cette philosophie en tirant parti du meilleur des matériaux mis en œuvre à savoir :

- le bois : pour la structure horizontale support du platelage et le remplissage des garde-corps
- le métal : pour la structure verticale garant de la finesse et de la pérennité des appuis près du sol
- le béton : en platelage pour l'acoustique, la protection au feu pour l'évacuation des personnes, et la protection du bois en sous-face.

Ces circulations sont conçues comme des îlots puisque essentiellement déconnectées de la structure des bâtiments adjacents afin de respecter des contraintes acoustiques.

Les toitures terrasses accessibles ont été traitées sous forme d'un « double plancher » :

- Une structure bois (solives et OSB) qui forme plafond isolant du logement sous la terrasse et support de l'étanchéité
- Une structure bois-métal qui constitue le support du platelage et qui repose sur les façades et non sur le plancher. Aucune transmission acoustique n'est possible au droit de la terrasse, et la transmission répercutée au niveau des façades est considérablement amortie par le poids de celles-ci.

3.3 Conclusion _ Impact environnemental

Avec des approches intégrales de ce type, il est évident que le bilan environnemental est totalement décalé, tant sur les critères d'énergie consommée pour la production des matériaux composants que sur la balance CO2. Dans les grandes masses, il a fallu un volume global de 250 m³ pour un site, qui fait environ 1'000 m² de SHON. Ce qui donne un ratio de 1m³/4m² construits, ce qui est très significatifs. En considérant la technique traditionnelle en béton armé, en globalisant les murs extérieurs, murs de refends et planchers, on arrive à un ratio de 1m³/3m², soit 0.33 m³ de béton pour un mètre carré construit. Avec ces deux indicateurs, il est possible et assez simple de retrouver les incidences globales, avec le tableau ci-après :

	BOIS		BETON ARME		
			BETON		Acier
Ratio matériau	0.25	m ³ /m ²	0.33	m ³ /m ²	
Quantité matériau	125	kg/m ²	733	kg/m ²	100 kg/m ²
Surface plancher	2000	m ²	2000	m ²	
CO2 émis par le matériau	-1000	kg/m ³	375	kg/m ³	1.8 T/T
CO2 émis pour le projet	-250	kg/m ²		305	kg/m ²
CO2 émis total	-500	T		610	T
Energie de production	3	MJ/kg	10	MJ/kg	42 MJ/kg
Energie consommée	375	MJ/m ²		11533	MJ/m ²
Energie total consommée projet	750	GJ/m ²		23067	GJ/m ²

Sur le retour socio-économique, 35 logements qui contribuent à 1'000 to de CO2 en moins dans l'atmosphère, construits avec 30 fois moins d'énergie pour la structure-vêtue qu'avec les méthodes traditionnelles, et générant quasiment le double d'heures de travail localement, sont des **performances qui replacent le bois comme une vraie priorité dans une perspective de développement durable.**

Construire des projets de logements collectifs à ossature bois sur des fonciers complexes et avec des architectures aux volumes variés est possible. Cela nécessite une grande synergie entre celui qui commande, celui qui conçoit et celui qui construit. Il nous apparaît nécessaire qu'un travail didactique soit fait auprès de tous les intervenants : futurs gestionnaires, contrôleur technique, futurs locataires. Lors de la réalisation, ce n'est pas tant la construction Bois qui est complexe, au contraire, c'est ce qui apparaît comme étant le plus simple. Le plus compliqué, c'est faire connaître le bois à ceux qui ne le connaissent pas, les aider à modifier les schémas de pensée constructifs basés sur des pratiques issues de modes constructifs traditionnels en France. Les entreprises CVC, de plomberie et d'électricité doivent mettre en place d'autres types de pose, adaptées à la construction Bois et ces spécificités. Ce qui nous semble important également, c'est échanger sur la construction Bois et communiquer sur nos expériences. Identifier ce qui fonctionne, écarter ce qui ne fonctionnera pas. Afin de mettre en place des solutions englobant tous les corps d'état de la construction. Participer au développement de ces systèmes constructifs à **haut bénéfice environnemental.**

