BOBROFF SARL

conseil en environnement et aménagement

assistance à maîtrise d'ouvrage

77 rue des Tennerolles, 92210 St Cloud

Un nouveau contrôle de la performance sur des opérations à vocation durable :

renouvellement des modes de pilotage et contractualisation

L'ILOT FREQUEL- FONTARABIE

UNE OPERATION PILOTE DE

LA VILLE DE PARIS

le 18/12/12

Réf : marché P0910 0900121 du 20 juillet 2009

BOBROFF Sarl - SIRET 420 683 062 R.C.S. Nanterre TVA FR 46 420 683 062

L'ILOT FREQUEL- FONTARABIE, UNE OPERATION PILOTE DE LAVILLE DE PARIS

I- MIXITE, QUALITE ENVIRONNEMENTALE ET ARCHITECTURALE CARACTERISENT LA RESTRUCTURATION DE CET ILOT

La composition urbaine cherche à conforter la diversité du tissu et des formes urbaines

L'intégration au tissu existant, guide du parti d'aménagement

Une Haute Qualité Environnementale fondée sur une réflexion urbaine

II FREQUEL FONTARABIE, ENJEUX ET EXIGENCES

Des exigences de performance élevées aussi bien dans le neuf que dans la réhabilitation

Choix entre BBC ou Habitat Passif, un outil d'aide à la décision

D'autres exigences environnementales

Face aux exigences de performance, deux stratégies des maîtres d'ouvrage

III- UN SYSTEME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL ASSOCIANT TOUS LES PARTENAIRES

Soutien et volontarisme de la collectivité locale

Appel à un aménageur et à deux maîtres d'ouvrage prêts à s'engager politiquement

Mobilisation amont d'une architecte-urbaniste motivée,

Une mission confiée très tôt à l'AMO environnemental

La maîtrise d'œuvre appelée à développer une co-conception du projet

Des pratiques architecturales de plus en plus collectives, fondées sur des relations établies dans la durée avec l'ingénierie.

IV POUR REPONDRE AUX ENJEUX DE LA VILLE DE PA RIS, DES PRATIQUES DIFFERENTES

Les effets des deux approches du projet par la maîtrise d'ouvrage sur les choix de conception

Une grande diversité des conceptions de la maîtrise d'œuvre mobilisée sur le projet

Les stratégies de collaboration et de mobilisation de l'ingénierie par les architectes

Échange de connaissances entre les partenaires du projet : vers un nouveau pilotage de la performance

I MIXITE, QUALITE ENVIRONNEMENTALE ET ARCHITECTURALE CARACTERISENT LA RESTRUCTURATION DE CET ILOT

L'opération conduite sur l'ilot Frequel-Fontarabie qui a fait l'objet d'un suivi du programme « Villas Urbaines Durables » nous est apparu particulièrement intéressante par la place que voulait lui donner la Ville de Paris dans sa politique urbaine de restructuration. Elle est d'abord un projet d'aménagement, dans un ilot insalubre. La Ville de Paris avait en effet effectué à la fin des années 90 un inventaire de son parc insalubre et considéré, dès 2002, cet ilot comme secteur pilote de sa politique de résorption de l'insalubrité. Sont donc affichés, des le départ, des préoccupations urbaines et environnementales et ce n'est qu'autour de l'adoption du Plan Climat parisien en 2007, que se sont greffés des enjeux énergétiques avec une exigence de BBC à 50kwh/ m²/an.
Ainsi cette opération qui se veut exemplaire des nouveaux enjeux de la Ville autour du Plan-Climat, mais aussi de l'application du PLU, se définit par son dessein d'assurer une bonne inscription environnementale dans un quartier plutôt difficile sur le plan urbain et social sans en changer l'esprit.

Un certain nombre d'objectifs sont assignés à cette restructuration parisienne : promouvoir la mixité, certes en favorisant l'habitat social dont le besoin est impérieux sur la Ville, avec une architecture et un environnement de qualité mettant en œuvre un programme énergétique performant, mais également généraliser des méthodes de projet où conception, réalisation, usage et maintenance s'inscrivent dans une perspective de développement durable. Nous verrons qu'à cette fin des architectes et des bureaux d'études innovants et créatifs ont été mobilisés.
Cette restructuration d'îlot a été lauréate du programme « Villa Urbaine Durable » du PUCA en 2006 et fut l'une des rares opérations à satisfaire l'ensemble des objectifs assignés à la deuxième session de ce programme

Densité et composition urbaine ont été au cœur des préoccupations de l'architecte-urbaniste, avec une volonté d'aérer un quartier présentant peu d'espaces libres ou verts et s'efforçant de prendre en compte les exigences d'usage et les modes de vie des habitants qui désiraient un espace public convivial.

Face à la forte compacité du bâti environnant, cette dernière s'est efforcée de structurer celui-ci autour du vide qu'elle veut « *rendre structurant* » et de travailler « en dentelle » dans ce parcellaire très étroit et très rempli.

La qualité environnementale fait partie des principales options du programme, tout en intégrant prioritairement les performances énergétiques exigées.

Une certaine qualité architecturale caractérise les divers bâtiments, résultat d'une écriture variée qui a néanmoins tenu compte des nombreuses contraintes.

La composition urbaine cherche à conforter la diversité du tissu et des formes urbaines

Cette opération située dans un quartier populaire à l'architecture hétérogène a donc été initiée dès 2002 par la Ville de Paris, dans le cadre de sa politique de résorption de l'insalubrité.
L'objectif d'aérer le quartier déjà très dense, (grands immeubles des 70), tout en construisant suffisamment de logements sociaux, fut rapidement privilégié par l'urbaniste dans sa sélection des immeubles à conserver en les réhabilitant ou à les rénover en les détruisant.
Des cheminements paysagers ou non, sont prévus, au-delà des constructions nouvelles, pour rejoindre divers lieux du quartier.

Le programme mixe, dans les ilots, des petits immeubles de construction neuve d'architecture variée, des réhabilitations d'immeubles conservés, quelques bâtiments privés maintenus et activités en rez-de- chaussée ainsi que deux équipements.

PROGRAMME INITIAL DE L'ILOT
109 logements sociaux dont 75 neufs et 35 réhabilités,
une crèche de 60 places,
une PMI,
4 locaux d'activité,
jardin public de 1000m²,
placette et passages publics

La composition urbaine proposée recherche l'adéquation au quartier, avec 7 lots de tailles, formes et échelles de bâtiments variées.

Confiés à plusieurs architectes aux styles et modes de conception diversifiés les bâtiments affirment variété et diversité, mais tous s'essayèrent à une réflexion innovante pour satisfaire les exigences de la programmation. Cependant, une stricte unité d'ensemble est assurée, dès 2003, par l'intervention à la fois très ouverte mais très cadrée et précise dans ses objectifs, de l'architecte en chef-urbaniste, Eva Samuel.

Celle-ci cherchait à rendre « *le bâti lisible par tous* » et à valoriser sa diversité : des bâtiments de type faubourg rue des Orteaux, l'aspect « pittoresque » du tissu passage Frequel, des ateliers en cœur d'ilot, les grands immeubles des années soixante dix des rues Fontarabie et Vitruve avec le grand bâtiment-pivot, articulant plusieurs rues[1].

Elle ne proposa pas d'hypothèses d'organisation de l'espace trop tôt mais chercha à préserver dans cette opération de résorption de l'habitat insalubre, jusque là victime d'un grand abandon, ce qui pouvait l'être, sans en dévaloriser ni la nature ni l'occupation et à conforter plutôt la diversité du tissu et des formes urbaines.
Dans les premiers temps, elle se limita à des schémas et à un document plus stratégique que prescriptif, détermina les fonctions spatiales et enfin traduisit les options dans un cahier des charges très précis indiquant choix, aménagements et

[1] Cf. Eva Samuel : « l'Aménagement du quartier urbain Frequel-Fontarabie- « Un peu d'air dans le quartier »

implantations. Elle s'efforça d'y traduire sa réflexion, dans un système de représentation compréhensible par les riverains et les associations, qui dona lieu à une concertation autour d'ateliers urbains se voulant participatifs.
La mairie du XXème arrondissement qui la soutenait la mettait en garde contre d'éventuelles réactions d'habitants encore traumatisés par de lourdes opérations de rénovations Or, la concertation qu'elle organisa autour du déroulement de sa programmation ne sembla pas provoquer de conflits majeurs.

Dans ce quartier populaire sinistré et traumatisé par les lourdes rénovations des années 70 et avant de présenter un plan de construction avec l'implantation des logements et des équipements, dans une habituelle logique de rentabilité du foncier, elle proposa d'offrir un espace public et un vide, à partir duquel se structurerait l'ilot, afin qu'il devienne lieu de reconnaissance possible pour les riverains : « *irriguer ce cœur d'îlot sans trop l'ouvrir, puis seulement ensuite réfléchir à une programmation pour lui donner sens* ».

Ainsi, elle délimita les espaces non bâtis verts, privés et publics qu'elle souhaitait réserver, afin de « *rendre le vide structurant … et garder un parti de porosité entre les ilots et les rues»*. Cette idée resta centrale dans sa programmation.

Des cheminements s'ouvrent sur le quartier, rejoignant des constructions nouvelles et divers lieux. Le document qu'elle présenta précisa les fonctions spatiales à développer mais sans représentation architecturale.

Après une longue réflexion préalable et des allers retours avec le comité représentant les riverains et l'aménageur, elle en fit la traduction urbaine autour de son idée de base : prévoir un jardin, puis construire autour, sur ses bords, afin de lui constituer un écrin : « *entre intimité et ouverture sur la ville, le jardin structurant l'îlot ».*

Ce n'est qu'après approbation de ce comité et des associations, qu'elle traduisit son schéma d'organisation dans le plan de masse qui lui, était d'une grande précision.
Dans la perspective de maintenir un urbanisme de « faubourgs », elle formula les choix sur l'implantation et la destination de chaque lot (destruction, construction neuve, réhabilitation, maintien en l'état, logements, ou équipements), ainsi que les cheminements, places et jardins à conserver ou créer. Puis elle rédigea un cahier des prescriptions urbaines et architecturales (mars 2006) pour affirmer et soutenir ses propositions, mais, n'énonça que peu de prescriptions esthétiques sur les couleurs ou matériaux, même si une pérennité de ces derniers était recommandée en rez-de-chaussée.

S'appuyant sur un AMO environnemental « Terre-Eco » qui partagea ses vues et afin de répondre aux objectifs du Plan Climat Parisien, en cours d'agrément, elle introduisit dans cet « eco-ilot », qu'elle voulait « bioclimatique », des prescriptions environnementales et de réduction de la consommation énergétique.

Les principes retenus [2] pour l'élaboration du projet sont les suivants :

[2] In Cahier des prescriptions urbaines et architecturales- Eva Samuel Mars 2006

- aménagement d'un espace libre central structurant, jardin de proximité au milieu de ce qui était une friche,
- organisation de passages publics traversant l'ilot,
- préservation du tissu urbain existant dans sa diversité,
- éradication de l'insalubrité et amélioration de la qualité de l'habitat favorisant la réhabilitation,
- construction d'équipements répondant à la demande (crèche, PMI).

En outre, « *les nouveaux cheminements destinés à être partagés par l'ensemble des habitants du quartier devaient conduire ces derniers à intégrer l'usage des nouveaux équipements et espaces publics* ».

Elle continua d'assurer la coordination de l'aménagement et de la conception, tout au long de l'opération, sans déroger à ses principes.

L'intégration au tissu existant, guide du parti d'aménagement

L'ilot Frequel-Fontarabie de 0,5ha situé dans un quartier (La Réunion-20eme arrondissement), ayant fait l'objet dans les dernières décennies de lourdes opérations de rénovation et de vastes ZAC, est de qualité urbaine très inégale. Ses voieries ont conservé des hiérarchies différentes et l'identité contrastée de cet ilot qui résulte d'urbanisations à des périodes successives, présente une grande variété dans le découpage de son parcellaire, que l'urbaniste a conservé.

L'aménagement prévoit une rénovation complète de l'ilot, mais avec conservation des bâtiments paraissant en bon état. Le nouveau parcellaire diffère peu du précédent : maisons de ville et petits immeubles de rapport côtoient des constructions assez hautes des années 70 avec des bâtisses plus basses de type atelier, en fond de parcelles.

Des bâtiments dits « pivots », des traces industrielles en cœur d'ilot ainsi qu'un certain nombre d'immeubles considérés comme typiquement faubouriens sont maintenus, même si les travaux de conservation sont plus couteux qu'une reconstruction..

Le parti d'aménagement s'appuie sur la diversité et la fragilité de ce tissu urbain et reproduit à partir des passages anciens, les gabarits, hauteurs et alignements existants. Placettes et espaces verts structurent l'ilot et ses constructions et conduisent aux nouveaux équipements (école, crèche, PMI). Certains de ces passages publics traversant l'ilot et refusés par les habitants pour des raisons sécuritaires, ont été acceptés ultérieurement, au cours des réunions de concertation.

Si le PLU est appliqué, certaines règles en sont assouplies pour valoriser les différenciations : traitement des retraits des derniers niveaux au choix de l'architecte, autorisations de débords d'isolation extérieure sur les espaces publics et d'ouverture de baies sur des bâtiments conservés afin d'animer les murs aveugles des nombreux pignons donnant sur le jardin central. Mais la DEVE (Direction des espaces verts et de l'environnement de la Ville de Paris), dont la réglementation s'oppose à des percements de fenêtres ouvrant sur leur territoire, n'a autorisé et après négociation, que des menuiseries fixes sans ouvrants permettant d'éclairer des pièces. Mais un classement de certains de ces cheminements en espaces privés, traités en voirie a permis de déroger en partie à cette règle.

LES OBJECTIFS
construire pour offrir une limite qui garantisse l'intimité de l'espace
construire une façade ouverte sur le passage
construire pour cacher le pignon
compléter le tissu pittoresque
même gabarit, même alignement
habiller le pignon
du grand immeuble
passage public
passage public
passage public
nouvelle cour privative
espace récréatif
servitude de vue
bâtiments en accompagnement de celui qui existe:
même gabarit, même alignement.
un grand espace libre pour divers
usages associatifs et publics.
équipement pour la petite enfance.
confortation des hauteurs et de l'alignement existant.
reconstruire l'angle des rues en ménageant
un passage
EVA SAMUEL Architecte & Associés

A la demande des associations du quartier, le plan de masse s'est efforcé de préserver et de renforcer les qualités de ce tissu urbain, notamment sa faible densité, ainsi que « *le caractère confidentiel, bien qu'ouvert à tous, de l'espace central* ». Il était prévu de limiter le
COS à 2 alors que la règlementation permettait d'atteindre 3 et plus, dans ces logements sociaux.

La Ville de Paris, après un diagnostic technique et politique et lors de l'instauration en 1990 du Périmètre de Préemption Urbain Renforcé, avait acquis sur le quartier, des bâtiments dégradés, devenus friches. Ce contexte se prêtait bien à sa volonté d'en faire une opération pilote et à l'approche globale de cœur d'ilot et de mixité que voulait affirmer Eva Samuel.

En Mai 2002, dans le cadre d'une Convention Publique[3], la Ville de Paris confia à la SIEMP (Société Immobilière et d'Economie Mixte de la Ville de Paris) l'aménagement de ce secteur qui nécessita une dépollution importante car de nombreuses industries et artisanats s'y étaient installés au fil des années. Cette dépollution, qui se déroula sur un mètre de profondeur, car creuser davantage risquait de déstabiliser les fondations de certains bâtiments à maintenir, fut complétée par une géo-membrane de protection.

Le cahier des prescriptions urbaines et architecturales que l'architecte-urbaniste en chef avait établi en 2006 prit en compte, dans le découpage des lots, les résultats de la concertation qu'elle avait conduite depuis deux ans.
Pour chacun des lots à construire ou à réhabiliter, ce document indique la définition des hauteurs, la justification des choix, l'affirmation de sa spécificité architecturale et de son objectif d'aménagement : marquer un angle de rue, affirmer une architecture faubourienne ou une morphologie, préserver le caractère d'une construction, articuler des échelles, organiser une interface entre rues et placette à créer.

114 logements sont ainsi prévus en 2006 dont 42 en réhabilitation et 8 locaux d'activité, qui seront ramenés, après concertation et examen plus approfondi à 109 logements, dont 35 réhabilités et 4 locaux d'activité. Les hauteurs des immeubles varient de R+2 à R+4, excepté un immeuble R+6, adossé à un pignon de même hauteur.

Outre la diversité des formes urbaines, cette opération cherche à maintenir et prolonger la mixité sociale qui constitue naturellement ce tissu faubourien : locataires et propriétaires dont la plupart disposent de peu de moyens pour rénover leur habitat, nouveaux acheteurs de logements à transformer, acquéreurs des résidences dans les années 70.

Mixité sociale, mixité spatiale et fonctionnelle (locaux d'activité en RDC, crèche et centre PMI) prolongent les tendances actuelles. Une parcelle de terrain fut donnée à l'école existante pour la désenclaver et permettre ultérieurement un éventuel déplacement de son entrée.
Deux jardins, l'un privatif réservé à l'école et l'autre public, doivent contribuer à favoriser le développement du lien social dans le quartier.

[3] Nous y reviendrons dans le chapitre consacré à la politique urbaine de la Ville de Paris

La grande diversité architecturale dans le réel panachage des choix reproduit le modèle ancien de ce quartier où logements neufs en petits immeubles (PLA-I, PLU, PLS) et logements réhabilités voisinent avec des lots privés maintenus en place,
Les initiatives privées sont encouragées :
- une nouvelle maison appartenant à un propriétaire privé, en construction en arrière d'ilot obtint l'autorisation de percements de son pignon donnant sur un immeuble et sur la crèche.
- des ateliers d'artistes ou d'artisans auxquels leurs propriétaires sont très attachés et malgré l'état médiocre de leurs fondations et des problèmes de mitoyenneté furent conservés. Ils donnèrent lieu à de lourds conflits.

Ce travail « en dentelle », s'il favorise la reproduction de la mixité et de la diversité, a cependant des conséquences sur le déroulement du chantier qui rencontra de nombreuses difficultés et retards, d'autant plus dommageables que les marchés passés entre un des deux maîtres d'ouvrage, Paris Habitat et l'entreprise de construction, à qui elle avait confié l'ensemble de ses lots prévoyaient, pour bénéficier d'une économie d'échelle et de maîtrise des coûts, d'enchainer le gros œuvre de plusieurs de ces petits lots.

- *Paris Habitat* voit en outre, la construction d'un de ses lots retardée par un problème de mitoyenneté et de surface mal identifiée par le géomètre. Le maître d'ouvrage dut réduire la surface des logements F3 de ce lot, passant de 60m² à 50m² et prévoir un soutènement fort couteux à sa charge, destiné à maintenir le mur mitoyen en très mauvais état.
- un autre lot connut un long arrêt de chantier, pour un problème de non agrément par le CSTB d'un matériau de revêtement innovant et préfabriqué L'entreprise, argua qu'elle ne pouvait maintenir ses prix de marché dans les conditions nouvelles et demanda de rehausser son budget de 20%, arrêtant les chantiers pendant plusieurs mois.
- Un très petit lot, 4B, qui avait été supprimé du programme y est réintégré avec un choix longtemps incertain entre réhabilitation et construction neuve.

- *La SIEMP* qui contractualisa avec des entreprises différentes ne subit pas un tel arrêt total de chantier, mais connut également des contre temps : un premier immeuble, livré au printemps 2011 rencontra des problèmes de ventilation et ne fut habité qu'à l'automne. Sur un autre lot mixant réhabilitation et construction neuve, la découverte de plomb obligea à un arrêt de chantier de quelques semaines. Enfin les autres lots, accusent également des retards dus à la complexité de systèmes constructifs que maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage voulaient innovants.

Tous ces retards résultent du contexte difficile de requalification d'un tel secteur en milieu urbain dense, où se mêlent les contraintes d'une réhabilitation de bâtiments souvent insalubres, des identifications de propriété et de mitoyenneté incertaines et certes de la difficulté d'innover en répondant à des exigences de performances énergétiques élevées à et encore mal maîtrisées.

Une Haute Qualité Environnementale fondée sur une réflexion urbaine

Cette démarche de développement durable, visant à réduire les consommations énergétiques et à garantir la réalisation de bâtiments sains et confortables, cherche également à maîtriser les impacts du projet sur l'environnement extérieur « *dans une action de solidarité sociale et citoyenne* » autour des questions plus générales et sociétales du quartier.

Dans le cadre de ses objectifs de résorption de l'habitat insalubre et de construction de logements sociaux répondant aux normes, la Ville de Paris s'était engagée dès 2004, dans une démarche pilote en signant avec les deux maîtres d'ouvrage une Charte de développement durable.
L'aménageur, également maître d'ouvrage d'une partie de l'îlot désigna en 2006, en amont de l'opération, un AMO en Haute Qualité Environnementale et développement durable. C'était là une approche tout à fait cohérente avec celle de l'architecte en chef-urbaniste [4].
L'aménageur confia ainsi à Terre Eco une mission très complète : étude de site, rédaction de cahiers des charges, suivi environnemental auprès de la maîtrise d'œuvre, animation des réunions de pilotage avec les intervenants et accompagnement de la concertation. En outre, celui-ci est chargé d'examiner ultérieurement les factures des habitants pour vérifier les consommations énergétiques, après livraison des logements.

Nous verrons dans une analyse approfondie du Système de Management Environnemental, l'importance de l'accompagnement que l'AMO assura pour le compte de la maîtrise d'ouvrage sur le plan méthodologique et urbain. En étroite collaboration avec l'architecte-urbaniste du secteur, il aida en effet à valider et fiabiliser les choix architecturaux et techniques, aux différentes étapes du projet, parcelle par parcelle, bâtiment par bâtiment.
L'architecte-urbaniste s'était déjà fortement investie dans son Cahier des prescriptions urbaines et architecturales afin d'encadrer les objectifs énergétiques par des visées de qualité de l'environnement et de biodiversité, quand l'AMO environnemental fut nommé. Ce dernier, en parfait accord avec ses principes, s'en est largement inspiré dans son Cahier des prescriptions techniques. Il impliqua directement les concepteurs qui s'engagèrent sur les Chartes de la qualité environnementale qu'il leur communiqua.

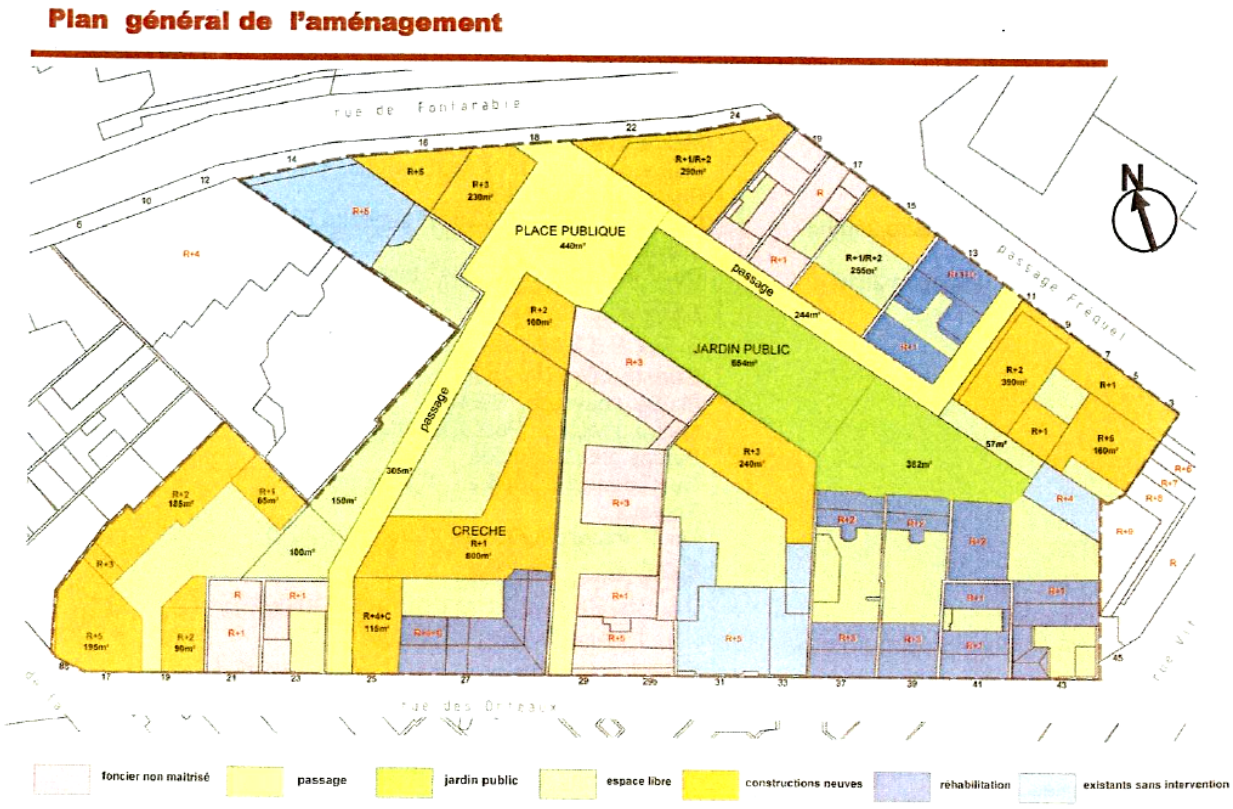
La Ville de Paris et son aménageur, la SIEMP à qui, elle avait par ailleurs confié le traitement de l'insalubrité, purent affirmer des principes de développement durable autour du parti d'aménagement qui fut mis en œuvre sur le secteur et dont les conditions de concertation et de réalisation se voulaient exemplaires de « *leur politique de développement durable au service de la vie d'un quartier* ».

Ainsi, les partenaires impliqués dans la restructuration de l'îlot FREQUEL partageaient des visées complémentaires, acceptant de porter dans une expérience démonstrative, les enjeux environnementaux et de haute performance énergétique de la Ville. Faisant l'objet d'une réflexion urbaine approfondie, qualifiée de

[4] « Cahier des prescriptions urbaines et architecturales » d'Eva Samuel architecte en chef, mars 2006, repris par Terre Eco dans « Diagnostic environnemental-analyse de site », effectué pour la SIEMP en aout 2006

« pionnière » par la SIEMP et la Ville de Paris sa réalisation est ainsi affichée comme exemplaire de l'application du Plan Climat [5] et appelée à se généraliser.

Les deux opérateurs à qui la maîtrise d'ouvrage des bâtiments fut confiée, s'étaient déjà engagés pour soutenir l'action municipale et étaient ainsi prêts à mettre en œuvre les dispositions du Plan Climat, dont l'arrêté en octobre 2007, sera pourtant postérieur à la réflexion menée sur le secteur Frequel Fontarabie :
- La SIEMP affichant une volonté de maîtrise des impacts des constructions et des aménagements sur l'environnement, confirmait les objectifs municipaux de performance, de réduction des consommations énergétiques, des charges et des coûts de fonctionnement de ses bâtiments ;
- Paris Habitat pour sa part, avait développé des compétences en interne et élaboré une Charte à vocation semblable pour l'ensemble de ses projets. Une démarche HQE, ou au moins une labellisation (CERQUAL, Habitat et Environnement, Effinergie) sont également recommandées sur leurs opérations. L'OPAC tenta d'examiner, avec d'autres maîtres d'ouvrage sociaux parisiens, les modalités d'une alternative à CERQUAL par la création d'une auto-certification commune qui respecterait également les cibles HQE[6], mais ne semble pas avoir retenu cette option.



Plan de la programmation des ilots par l'architecte en chef urbaniste

[5] Nous décrirons en détail les enjeux de la Ville de Paris et leur formalisation dans le PLU et le PLAN CLIMAT dans la partie suivante consacrée au Système de Management Environnemental afin de souligner l'importance du soutien de la collectivité locale dans ce type d'opérations.
[6] In entretien avec le Directeur de la construction neuve de Paris Habitat

II FREQUEL FONTARABIE, ENJEUX ET EXIGENCES

L'approche de haute qualité environnementale que la Ville de Paris voulait généraliser et le rôle expérimental assigné à l'îlot Frequel pour élever le niveau des performances énergétiques, orientèrent naturellement l'aménageur à investir dans l'élaboration d'un Système de Management Environnemental. Ces efforts d'encadrement et de diffusion de méthodologies se retrouvent dans plusieurs agglomérations programmant des opérations affichant, dès le milieu des années 2 000, des exigences élevées, période où les partenaires de la construction étaient encore peu initiés à de telles techniques [7].
A Frequel, les conditions étaient ainsi réunies où une autorité politique pouvait soutenir l'autorité technique qui allait se mettre en place et organiser ce système dont nous analyserons le mode de fonctionnement dans le chapitre suivant.

Des exigences de performance élevées aussi bien dans le neuf que dans la réhabilitation

C'est le Cahier des Charges Environnementales qui formalise les orientations, à partir d'un diagnostic effectué sur le site. Les enjeux environnementaux sont directement déduits de l'identification de ses caractéristiques. Ils sont traduits en exigences et niveaux de performance à atteindre, que l'AMO-HQE prescrit aux concepteurs, dans le cadre d'une hiérarchisation des 14 cibles, décrites précisément cible par cible.

A partir d'une grille de lecture, établie par l'AMO, chacune d'entre-elle est développée dans le détail et s'accompagne de fiches précisant, en fonction des attentes, les niveaux de traitement possibles. L'ensemble de ces documents cherche à aider la maîtrise d'œuvre, tout en conservant la traçabilité des évolutions du projet. Certaines des cibles sont affichées comme prioritaires, en particulier la cible 4 qui fixe les objectifs performanciels de la gestion de l'énergie, avec force détails et qui en affiche un suivi aux diverses phases du projet, avec validation par le concepteur.

Sont ainsi listées : consommation de chauffage, performances thermiques de l'enveloppe, consommation d'ECS en énergie finale, production d'ECS solaire, consommation électrique, mais aussi modes de mise en œuvre des moyens destinés à gérer la sobriété énergétique (murs, toitures, planchers), capacité d'isolation thermique des vitrages et des menuiseries extérieures.
Les types d'équipement de chauffage et leurs rendements doivent être précisés ; certains, comme les convecteurs électriques et le fuel sont interdits. Il est demandé de prêter une attention particulière au traitement des ponts thermiques et à l'étanchéité à l'air, encore mal maîtrisées sur les chantiers français en 2007, ainsi qu'au rafraichissement d'été.

[7] Nous avons également observé les mêmes efforts consacrés à la diffusion de méthodologies, en particulier dans l'agglomération grenobloise où l'enjeu, outre la formation technique, était d'impliquer les partenaires. Quelques années après, ces derniers, plus familiarisés à l'application de ces méthodes, sont moins disposés à se consacrer à leur apprentissage et en particulier à remplir les nombreux tableaux de bord que les AMO-HQE leur adressent.

Prestations souhaitées pour les opérations neuves, lors de la programmation

- Voile BA 20 cm,
- Isolation extérieure 26 cm + bardage,
- Isolation 36 cm toiture terrasse,
- Etanchéité à l'air renforcée et contrôlée,
- Menuiseries alu-bois triple vitrage,
- stores électriques vénitiens,
- VMC double flux,
- ECS, préchauffage solaire,
- Chauffage individuel aéraulique par batterie eau-air sur chaudière gaz, centrale collective,
- Compteurs d'énergie chauffage individuel.

Prestations souhaitées pour les opérations en réhabilitation

- Maçonnerie calcaire 45 cm,
- Isolation intérieure 15 cm laine de bois,
- Isolation 20 cm pour toiture terrasse, et 30 cm pour combles,
- Etanchéité à l'air renforcée,
- Menuiseries bois double, triple vitrage,
- VMC simple flux,
- ECS préchauffage solaire,
- Chaudière centrale gaz.

Il était également conseillé dans l'étude de Site-Diagnostic d'avoir largement recours aux énergies renouvelables, autour des dispositions suivantes :

- production d'eau chaude sanitaire solaire partout où les expositions sont favorables ;
- production d'électricité par panneaux photovoltaïque (plus ponctuelle) ;
- conception de baies vitrées permettant de bénéficier des apports solaires passifs dans les logements ;
- utilisation de la géothermie (PAC sur eau de nappe ou géothermie profonde) ;
- recours éventuel aux puits canadiens (ou puits provençaux, franciliens pour les opérations individuelles ou de petites tailles) avec possibilité de rafraîchissement des équipements, l'été ;
- recours à l'énergie éolienne, là où la localisation le permet.

La localisation des bâtiments et la taille des chantiers n'ont pas toujours permis de réaliser ces dispositions, mais elles ont été néanmoins étudiées préalablement.
Quant à l'ensemble des prestations, définies dans les cahiers des charges par Terre Eco, elles ont été assez bien respectées, en particulier celles concernant la gestion de l'énergie, la qualité des équipements et l'approche bioclimatique.
La qualité de l'enveloppe reste satisfaisante, même si certaines économies ont été demandées par la maîtrise d'ouvrage.

C'est le suivi mis en œuvre dans le système de management imposé par l'AMO qui permit de satisfaire la plupart des prescriptions. Nous analyserons dans le détail la méthodologie développée.

Choix entre BBC ou Habitat Passif, un outil d'aide à la décision

L'AMO HQE incite maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre à élever le niveau des performances pour atteindre le BBC parisien de 50kw/h/m²/an pour le neuf, bien que les concours aient eu lieu avant leur imposition dans le Plan Climat.

L'analyse comparative entre niveau « BBC » et « Habitat passif » a aidé les concepteurs à décider de la meilleure option à prendre en regard des caractéristiques de chaque bâtiment. En outre, les raisonnements que ces choix sous-tendent ont permis à l'AMO HQE de suivre les évolutions des projets et de comparer leur efficacité.

Cette méthode est ainsi apparue fort utile pour guider la conception, aider aux décisions et atteindre les objectifs de performance. La maîtrise d'œuvre mobilisa à cet effet une ingénierie très spécialisée. Nous y reviendrons en détail dans le chapitre suivant.

D'autres exigences environnementales

Les autres exigences fixées dans le Cahier des Charges, si elles sont moins détaillées techniquement que celles consacrées à l'énergie, font également l'objet de recommandations et certaines d'entre elles sont à traiter prioritairement dans le cadre de la conception « bioclimatique » recherchée :

- insertion harmonieuse du projet dans l'environnement,
- choix des procédés de construction et de matériaux sains. Si des produits à base de bois ou de matières végétales sont préconisés, peu font l'objet d'interdictions excepté le PVC, mais la pérennité et la facilité d'entretien et de maintenance sont recommandées,
- gestion de l'eau,
- gestion des déchets de chantier, avec bordereau en annexe à remplir par les entreprises,
- confort hygrothermique (été), acoustique, visuel, olfactif,
- qualité sanitaire, de l'air, de l'eau.

- *La gestion des eaux pluviales* a donné lieu à une analyse particulièrement fine des objectifs, mais les prescriptions de Terre-Eco ont été prises en compte inégalement. Le programme avait en effet prévu de collecter les eaux de terrasse et de toiture sur chaque lot pour l'arrosage des espaces extérieurs et d'acheminer le trop plein vers un bassin enterré qui s'évacuerait sous l'espace public. Des obstacles juridiques ont, entre autres, limité cette action : impossibilité d'avoir des réseaux privés sous l'espace public et refus de dérogations par la Ville de Paris. Les puits canadiens sous l'espace public ont également été jugés trop contraignants dans leur maintenance et gestion.
Un puits francilien [8]a cependant été installé dans le lot 5 où le recueil des eaux pluviales a pu se faire dans une cuve commune à deux lots.

[8] Un puits francilien fonctionne avec des sondes géothermiques en source froide et chaude situées sur le lot 5, à 30 m de profondeur

Perméabilité du sol et porosité sont maintenues afin de favoriser l'infiltration des eaux de pluie et de les récupérer en partie pour l'arrosage.

A ce propos, la difficulté de mutualiser les équipements est à signaler : lourde règlementation sur le partage public-privé et complexité des réseaux à mettre en place et à gérer pour d'aussi petits bâtiments.

Efficacité, sobriété et choix d'énergies adaptés ont été les maîtres mots qui ont guidé l'AMO dans son Cahier des Charges Environnementales dont les préconisations ont cherché à s'adapter au contexte économique et urbain de cette restructuration d'ilot à vocation sociale.

Face aux exigences de performance, deux stratégies des maîtres d'ouvrage

La mission d'aménagement de l'ilot qui avait été préalablement confiée par la Ville de Paris à l'OPAC de Paris, devenu Paris Habitat, fut transférée à la SIEMP à la demande de l'urbanise-architecte en chef. L'AMO-HQE choisi par l'aménageur devait, outre assurer le suivi de l'avancement du projet, encourager maîtres d'ouvrage et concepteurs à rehausser le niveau des performances en fonction du Plan Climat parisien, et les conseiller sur la meilleure voie pour y parvenir.

Les deux maîtres d'ouvrage, dans le cadre de leurs stratégies, apportèrent des réponses différentes, d'abord aux demandes de l'AMO environnemental, puis à celles des concepteurs et entreprises au cours des chantiers. L'examen des comptes rendus du suivi environnemental effectué régulièrement par l'AMO et rendant compte de l'avancement et des décisions en témoigne.

En mai 2010, un bilan est effectué par l'AMO sur chaque lot, à partir des réponses apportées par les concepteurs à sa demande de rehausser le niveau des performances. A partir des informations fournies, il établit pour l'aménageur un premier diagnostic sur les niveaux de performance à atteindre pour les divers lots [9] :

- Les lots 1 et 6b (opérations neuves de la SIEMP) visaient le niveau habitat passif ; de même que la partie réhabilitée du lot 2 et du lot 4, ce qui fut considéré comme irréaliste par les architectes.
- La morphologie et la localisation des lots 2, 3, 4a, 5, 6a et 6c ont plutôt conduit l'AMO à s'orienter vers un niveau BBC.

Face à ces recommandations, nous verrons que les concepteurs et surtout les maîtres d'ouvrage s'orientèrent différemment.

La SIEMP, dans son rôle d'aménageur et afin d'assurer l'exemplarité des performances, accepta de prévoir des compléments financiers afin de relever le niveau, en particulier pour le lot 5, terminé aujourd'hui à niveau passif.
Ce maître d'ouvrage, en fonction du diagnostic de Terre Eco, prévoit également :

- pour le plus grand des bâtiments du lot 1- 17 rue des Orteaux, un niveau passif bien supérieur aux exigences du Plan Climat. Le plus petit bâtiment de ce lot

[9] Performances précisées par Terre Eco, lors d'un rapport d'étape, suite à réunion du 18/05/2010. Une réunion suivante eut lieu en septembre 2010.

s'orienterait plutôt vers un BBC tenant compte de la pondération locale (65 kwh/m²/an).

- Le lot 2- 25, 27 rue des Orteaux, en partie neuf et en partie réhabilité, a fait l'objet de remarques de l'AMO environnemental qui ont été prises en compte, lors de l'élaboration des PRO. En février 2009, les performances énergétiques globales étaient estimées à 44,29 kwhep/m² /SHON/an.

- Les lots 4A- 38 rue des Orteaux (neuf) et 7- 13 passage Frequel, (à réhabiliter), affichaient des performances à atteindre de 46 et 59 kwh/m²/an, pour l'un et de 63 et 73 kwh/m²/an pour l'autre, étant ainsi, plus que conformes en regard du Plan Climat qui exige en réhabilitation, 80 kwh/m²/SHON/an.

- Le lot 4- 45a rue des Orteaux, bâtiment industriel à réhabiliter en 4 logements, situé derrière le lot 5, a été récemment rajouté au programme. Il visait la conformité au Plan Climat avec un objectif de 80 kw/hep/m²/SHON/an avec une pompe à chaleur air/eau et des panneaux solaires pour y parvenir. Ces derniers ont fait l'objet d'un échange de services entre les architectes des deux lots : panneaux posés sur le lot 5 pour alimenter le lot 4, en échange du partage d'une cuve commune destinée à récupérer les eaux pluviales.

A Paris Habitat, les demandes de l'AMO environnemental d'élever certains des lots au niveau du Plan Climat Parisien n'aboutirent pas, le maître d'ouvrage s'en tenant aux exigences en cours lors du lancement des concours, antérieur à la promulgation du Plan Climat et ne voulant pas augmenter son budget.
- Ainsi, pour les lots 3- 31 rue des Orteaux et 6A, 6B, 6C- 16 à 24 rue de Fontarabie et 15 passage Frequel, les performances énergétiques exigées sont maintenues autour de 65 de kwh/m²/an.

La chef de projet de Paris Habitat précise qu'elle n'a pu accorder à la maîtrise d'œuvre les moyens de poursuivre des études pour parvenir à un niveau plus élevé que le BBC avec pondération locale et que les financements obtenus ne permettent pas d'investir davantage. En particulier, les fenêtres de ces projets sont prévues en double vitrages à lames d'argon alors qu'un renforcement des performances exigerait sans doute des triples vitrages.

Terre Eco demanda à l'architecte (le même pour tous les lots de Paris Habitat), de tenter d'atteindre le BBC parisien sur les 6A et 6B de configuration assez compacte, d'autant plus qu'ils en étaient très proches : 51,6 kwh/m²/SHON/an pour le 6A et 53,3 kwh/m²/SHON/an pour le 6B.
Des dissensions entre Terre Eco et l'ingénierie de la maîtrise d'œuvre rendirent difficile cette négociation sur une requalification énergétique.
Quant au lot 3 et 6C les performances affichée sont autour de 60 kwh/m²/SHON/an,

Ce n'est qu'après des appels d'offres très infructueux, que Paris Habitat parvint à signer un marché de 5 millions d'€ pour l'ensemble des lots, l'entreprise de construction ayant accepté un important effort commercial. En juin 2011, au moment

de l'installation de chantier, le budget est de 5 100 000€ [10], mais l'entreprise arrêta le chantier au dernier trimestre 2011.

Il ne reprit qu'en avril 2012, avec une alternative constructive nouvelle sans que la question de rallonge budgétaire ne soit réglée.

- La crèche dont la Ville de Paris est maître d'ouvrage et le centre PMI traité en VEFA par Paris Habitat prévoient des performances conformes au Plan Climat parisien.
Sa structure est doublée d'une isolation et d'un bardage métallique créant des jeux de lumière. Le jardin et les terrasses sont largement accessibles par de grandes baies vitrées.
Située au cœur de l'ilot en mitoyenneté du mur de séparation des ateliers, elle doit participer de l'identité de ce espace central. Son plan a été modifiée et sa construction fortement retardée.

Ces estimations de performances présentées par l'AMO HQE qui cherchait, avant la fiabilisation définitive des projets, à inciter les partenaires à des niveaux énergétiques plus performants, seront à confronter aux évaluations des maîtres d'œuvre, une fois les constructions terminées, mais surtout une fois les logements livrés et habités [11].

Face à l'ambition de ces exigences et de ce programme énergétique, encore précurseur en regard de la règlementation nationale et surtout parisienne, d'importants moyens ont été réunis, avec le soutien du pouvoir politique local pour assurer un mode de management du projet mobilisant les partenaires autour de méthodes innovantes.
L'AMO HQE, déterminé dans ses convictions et déjà coutumier de ce type d'intervention et d'appuis méthodologique fut l'initiateur du Système de Management Environnemental développé sur le projet. Assurant de multiples missions, il dispensa des conseils méthodologiques, proposa des outils de contrôle et de suivi à la maîtrise d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre et en outre, anima et coordonna les partenaires qui, autour de lui, témoignèrent du volontarisme et de l'implication nécessaire à la mise en œuvre d'un tel projet.

[10] Sur le premier budget de 4 798 000€, les prêts paraissaient déjà très importants au maître d'ouvrage pour compléter la subvention et le fort soutien de la Ville de Paris.

[11] Mission confiée à l'AMO-HQE Terre ECO, conduite par JF Terpend après le départ de ce dernier ; en attente de leurs résultats.

III- UN SYSTEME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL ASSOCIANT TOUS LES PARTENAIRES

Pour mener à bien cette opération de restructuration parisienne à vocation environnementale, les partenaires se sont fortement mobilisés autour de méthodes innovantes, développant un mode de management cherchant à inciter les partenaires à l'appropriation du projet.
Ces échanges purent s'appuyer sur un système de gouvernance territorial que la Ville de Paris s'efforce de développer dans sa gestion du territoire, misant à la fois sur une requalification des quartiers, en particulier insalubres et sur une politique énergétique très volontariste. C'est dans ce contexte, que la définition des priorités dans les actions à mener et les grandes options sont définies, initiatives dont il est attendu qu'elles aient un effet d'entrainement sur le jeu des acteurs. L'aménageur, les deux maîtres d'ouvrage et l'architecte urbaniste se sont engagés très tôt dans ce système de management, acceptant les postulats et les propositions de l'AMO HQE.

C'est ainsi, dans le rapport fort entre planification stratégique et choix des projets urbains sélectionnés, qu'ont pu se mener la programmation et la conception difficiles de l'îlot Frequel. Le projet prit forme, à partir des grands axes de la politique urbaine parisienne et de l'appui de la Ville. Puis il fut soutenu par un système de management environnemental efficace. Mais nous verrons qu'en dépit de ces atouts et de l'implication des acteurs, si les phases initiales de réflexion en ont largement bénéficié, la mise en œuvre sur le chantier reste néanmoins laborieuse.

Soutien et volontarisme de la collectivité locale

Comme nous avons pu le constater dans plusieurs contextes urbains, c'est la collectivité territoriale qui apparaît comme l'élément moteur pour porter un projet complexe, surtout quand il doit faire ses preuves de haute qualité environnementale.
A partir de la manifestation d'une volonté politique et d'enjeux forts, les moyens en hommes et méthodes sont mobilisés qui seront ensuite confirmés par l'élaboration d'un dispositif d'animation permanente auprès des partenaires de la filière et de concertation de la population.

A Paris, une réflexion se mène très tôt, accompagnée de débats, dans le cadre général d'une politique de requalification urbaine et de haute qualité environnementale.
L'aménagement de l'îlot Frequel bénéficia ainsi dans sa mise en œuvre, des décisions municipales formalisées dans des documents d'urbanisme et des outils de planification.

Trois des priorités de la Ville y sont affichées:
- développer la construction de logements avec des enjeux de haute qualité environnementale, à partir des orientations du PLU,
- éradiquer l'insalubrité,
- encadrer les performances énergétiques par un Plan Climat exigeant

- Un PLU qui se veut incitatif est approuvé en 2006, se modifiant pour intégrer des exigences particulières précisées dans le Cahier des recommandations environnementales. Le PLU qui encadre les opérations est remis à jour

régulièrement [12] et suscite une incitation nouvelle autour d'un tableau de bord et d'indicateurs évaluant les étapes clé, en fonction des objectifs de toute nouvelle opération d'aménagement.

Des aménagements du PLU pour favoriser les performances énergétiques

Certains aménagements du PLU devaient favoriser les objectifs de développement durable.
Au démarrage de l'opération Frequel, seules les majorations de COS étaient autorisées pour les logements sociaux, mais les bonifications de densification pour performances énergétiques ne l'étaient pas.
En juin 2006, le Conseil de Paris approuva ce principe pour les constructions remplissant des critères d'amélioration des performances énergétiques ou comportant des équipements de production d'énergie renouvelable.
Les arrêtés de mai 2007 précisèrent les conditions permettant aux constructions neuves de bénéficier de cette bonification : répondre aux labels nationaux BBC (Bâtiment Basse Consommation) ou THPE EnR 2005 (Très Haute Performance Énergétique). Mais l'opération de Frequel-Fontarabie, affirmant une faible densité n'eut pas besoin de telles bonifications.

En outre, pour accompagner le soutien aux opérations d'amélioration de l'habitat et de développement des énergies renouvelables, la Ville de Paris s'était engagée en juillet 2007 à modifier dès que possible le PLU, autorisant :
- des dépassements de l'horizontal des gabarits de l'enveloppe afin de favoriser les dispositifs de production d'énergies renouvelables et des surplombs, afin d'inciter les travaux de renforcement de l'isolation par l'extérieur, sans nuire aux surfaces habitables.

Certaines orientations environnementales, ne pouvant être intégrées dans le cadre légal du PLU, avaient déjà été regroupées en 2004 dans un Cahier de recommandations environnementales, joint au PLU destiné à sensibiliser et guider les acteurs publics et privés de l'aménagement et de la construction.

En juin 2009 un décret national autorisa des mesures de majoration, permettant d'augmenter le POS dans la limite de 20%, le coefficient d'emprise au sol, le coefficient d'occupation des sols (COS) ou la hauteur maximale des constructions, ainsi que les plafonds dans lesquels peut être autorisée l'extension limitée des constructions existantes. Possibilité est également donnée aux Maires d'accepter les constructions en bois, l'installation de panneaux solaires ou de végétaux sur les toitures, etc.

[12] Le GRIDAUH groupement de recherche sur les institutions et le droit de l'aménagement de l'urbanisme et de l'habitat, au cours de séminaires réguliers identifie les secteurs où les droits à construire sont majorés y autorisant éventuellement des dépassements tels que règles définissant les gabarits.

- ***Le PLAN CLIMAT, enjeu fort de la Ville de Paris***

Adopté le 1er octobre 2007, il affirma l'engagement de la Ville et sa détermination à imposer des exigences élevées énergétiques et de réduction des émissions des gaz à effet de serre.

A partir de la rédaction d'un livre blanc, puis de la création en 2011 d'une agence parisienne du climat, intervenant en amont des projets, une gouvernance territoriale des politiques climatiques se met en place, reposant sur une mobilisation des acteurs du territoire.

Un comité de pilotage, structure de suivi, accompagne la mise en œuvre du Plan Climat afin d'aider à la définition des politiques climatiques, à la mise en place des actions et à l'animation en interne de l'ensemble des acteurs mobilisés. Ce comité se voit également confier l'évaluation de l'application de politiques telles que celle mise en œuvre autour des bilans carbone.

Le Plan Climat s'articule aux démarches en cours et en particulier à l'Agenda 21. Il s'appuie sur une communication interne forte qui associe l'ensemble des parties prenantes politiques, administratives, institutionnelles, en s'efforçant d'y impliquer la population parisienne. Il s'accompagne d'un plan de rénovation thermique de 4 500 logements sociaux par an avec financement par la Ville de 40% du coût des travaux.

En outre, il est prévu d'alimenter pour 60%, le réseau de chaleur urbain en énergie renouvelable avec des mesures de remplacement des systèmes utilisant charbon et pétrole et de récupération de chaleur.

A Frequel, les concours de maîtrise d'œuvre avaient déjà eu lieu (2006) avant l'adoption en 2007 du Plan Climat, imposant à Paris une contrainte énergétique supérieure à la réglementation nationale.

Ces exigences furent intégrées certes, mais différemment par les maîtres d'ouvrage de l'opération qui n'y étaient pas encore obligés.

Un groupe d'élus militant y soutint l'application exemplaire du Plan Climat.

L'élaboration du Plan-Climat fit l'objet de nombreuses négociations

Ce Plan dénote un engagement de la Ville de Paris sur une démarche de-facteur 4- « visant à réduire de 75% les émissions de gaz à effets de serre issues du territoire parisien entre 2004 et 2050, dans le cadre les objectifs de réduction suivants :

- 25% des émissions de gaz à effet de serre à 2020 sur le territoire parisien et de 30% sur la Ville de Paris ;

- 25% des consommations énergétiques du territoire,

- 25% des consommations énergétiques du territoire provenant des énergies renouvelables

Au titre de l'exemplarité la Ville de Paris prévoit d'atteindre -30°%.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, les consommations ne doivent pas dépasser :

- 50 kwh/m² SHON /an en énergie primaire, pour les opérations neuves, sans appliquer la modulation de zone, qui aurait permis

d'atteindre 65 kwh/m²SHO/an (consommations de chauffage, eau chaude, éclairage, ventilation et climatisation) et dépassant ainsi les normes du label français BBC, le plus exigeant ;
- 80 kwh/m²SHON/an en énergie primaire pour les rénovations lourdes, s'inscrivant ainsi dans les recommandations de l'association Effinergie à laquelle la Vile adhéra.

Sur ces bases, engagement est pris de mener un plan de rénovation thermique et de réhabilitation du parc, en particulier social, très orienté sur la performance énergétique. Pour compléter cette action[13], une Agence parisienne du climat fut ouverte au public et la création d'une SEM Energie souhaitée pour assurer la rénovation thermique des bâtiments. Cette dernière a la tâche d'augmente la part des énergies renouvelables avec deux positionnements possibles, en tant que conseil ou tiers investisseur. En outre, des contrats de partenariat de performances énergétiques ont été passés avec des opérateurs privés afin de rénover 100 écoles et d'installer 200 000m² de panneaux solaires d'ici à 2014

Le Plan Climat, voté en 2007, a permis à la ville d'entamer ***sa*** *transition énergétique et de s'adapter au changement climatique. Sa nouvelle version prévoit de réduire* ***de 75%*** *les émissions de gaz à effet de serre de la capitale d'ici 2050.*

- Dans le cadre d'un ***Périmètre de Préemption Urbain Renforcé***, des conventions publiques d'aménagement sont souvent préférées à Paris, aux grandes zones d'aménagement (ZAC), fortement critiquées par la population. Un secteur expérimental de plus de 300 immeubles est approuvé avec application du Plan Climat, préalable d'un vaste Plan de réhabilitation de 100 000 immeubles parisiens à réhabiliter pour 2050, associant des partenaires financiers nationaux et régionaux.
S'engageant dans cette voie de maîtrise du foncier d'immeubles et de parcelles, les acquisitions se font au fil de leur disponibilité, en particulier dans le cadre d'opérations de résorption de l'habitat insalubre, dans lesquelles la Ville s'engage fortement.
40% du budget d'investissement de la Ville sont consacrés au logement afin d'atteindre les 20% de logements sociaux requis par la loi SRU.

- ***L'éradication de l'insalubrité*** fut inscrite dans ce Plan de Préemption Urbain Renforcé et une Convention Publique d'Aménagement fut signée en 2002 entre la Ville de Paris et la SIEMP, à qui furent confiées 434 adresses parisiennes sur les 1 030 recensées. Elle fut chargée d'effectuer les diagnostics, aussi bien sur des immeubles où les propriétaires privées purent, en s'appuyant sur son organisation, assurer la réhabilitation (157 adresses restèrent ainsi de statut privé), que sur des îlots dont l'état de gravité conduisit à des interventions lourdes ou à des démolitions-reconstructions. Dans ces cas nécessitant des acquisitions foncières et le relogement des occupants, une prise en charge totale et publique est assurée par la Société d'aménagement. Cela permit la création de 2 200 logements sociaux qui augmentèrent le patrimoine de la SIEMP.

[13] In Le Moniteur 28 janvier 2011

A la fin de la Convention en 2010, une SPLA (société publique locale d'aménagement, commune à Paris et à Plaine Commune, fut crée à cet effet par la SIEMP et prit le relais de ces activités : « la Société de Requalification des Quartiers-SOREQA ».

Ainsi la SIEMP s'engagea pour le compte du Conseil de Paris dans une large mission d'éradication de l'insalubrité de nombreux ilots parisiens, où il lui fut demandé d'appliquer le Plan Climat Parisien ainsi que plusieurs recommandations du PLU, avant même que celles-ci ne soient votés.
La Ville qui souhaite rester maître de la résorption de l'habitat insalubre sur son territoire et participe fortement au déficit de l'éradication de l'insalubrité (6,7 millions d'euros en 2011). Bien que très aidée la SIEMP déclare que les évolutions des coûts du foncier sont telles que ses besoins de financement complémentaires nécessitent une participation plus forte de la Ville qui s'élevait à 10 millions d'euros.

Dans le cadre d'un fort volontarisme municipal, cette double stratégie de résorption de l'insalubrité et d'ambition énergétique s'organise et se généralise, s'appuyant sur un mode de management, combinant la mobilisation de partenaires motivés et le recours à une méthodologie innovante.

La requalification de l'îlot Frequel, démonstrative de cette politique de développement durable et de haute qualité environnementale, dans de petits immeubles mixant réhabilitation et construction neuve, put ainsi s'afficher comme opération pilote des priorités parisiennes et de l'application du Plan Climat.

A ce titre, elle fut largement soutenue par la Ville de Paris et en particulier par l'adjointe à l'urbanisme de la Mairie du 20ème, également présidente de la SIEMP jusqu'en 2008, puis chargée des espaces verts à la Mairie de Paris.
Convaincue qu'il fallait transformer et revaloriser l'image d'un quartier marqué par des rénovations agressives et les démolitions, elle comprit la difficulté de la requalification de ce secteur largement en friche. Percevant l'intérêt de conserver les traces d'un parcellaire d'origine, très étroit, elle décida, qu'afin de travailler cet îlot « en dentelles » et avec l'accord des habitants, l'aménageur devait se faire accompagner d'une urbaniste connue pour ses pratiques de réflexion et de concertation.

Cette élue fut très active dans les relations établies avec les habitants et assista à de nombreuses réunions de quartier et ateliers d'urbanisme. Pendant le long délai d'un an et demi de réflexion préalable et de concertation, sa présence régulière fut appréciée des riverains qui y voyaient un réel soutien municipal.
Aménageur et Urbaniste y trouvèrent confirmation et soutien de leur projet

Appel à un aménageur et à deux maîtres d'ouvrage prêts à s'engager politiquement

La SIEMP jusque là plutôt orientée sur des activités de construction s'est ainsi vue confier par la Ville de Paris et par Convention Publique d'Aménagement (CPA), une très large mission qui lui permit d'étendre ses fonctions traditionnelles de bailleur à celles d'aménageur et d'accroitre sa position de maître d'ouvrage de logements sociaux.

Par cette convention, dans les cas où la réhabilitation s'avère trop lourde et que la prise en charge par les propriétaires s'avère impossible, elle procède à l'acquisition des immeubles insalubres, regroupe certaines parcelles, supprimant les habitats « indignes » et reloge les occupants dans son parc ou dans de nouveaux immeubles qu'elle construit.

Elle mène également pour le compte de la Ville de Paris des actions sur les copropriétés dégradées et assure une mission de maîtrise d'œuvre urbaine et sociale de traitement des hôtels meublés.

Cette société d'économie mixte, aussi bien par la composition de son conseil d'administration, dont le PDG est adjoint au Maire de Paris, que par les financements et les missions que lui confie la Ville, est un acteur très lié aux décisions municipales. 44% du parc est sous convention avec la Ville. Jouant un rôle majeur dans la politique urbaine et de logements de la Ville, elle ne peut, en contre partie se passer de l'appui de cette dernière qui lui assure le gros de son activité.

L'ensemble des opérations livrées en 2010 par la SIEMP s'efforce ainsi de répondre aux objectifs de développement durable du Plan Climat parisien, en particulier sur les nouveaux programmes qu'elle lance, dont 80% sont conformes aux exigences de la Ville.
En outre, afin de réduire les charges des locataires en ECS, quatre opérations s'inscrivent dans l'objectif municipal de créer 200.000m² de panneaux solaires. Mais les coûts de ces restructurations lourdes sont élevés : de 2005 à 2007, les marchés signés indiquent un coût moyen de 2 450€ le m² pour le neuf et 2 250€ pour la réhabilitation.

A l'occasion des diverses opérations que lui confia la Ville et afin de mener à bien les engagements qu'elle prit pendant les 8 années du CPA, elle put élargir ses champs d'intervention et développer ses compétences dans l'aménagement et la maîtrise d'ouvrage.
Un important travail est réalisé en amont par l'équipe d'aménagement : études de faisabilité, procédures de désignation des maîtres d'œuvre ou consultations d'opérateurs.

Ce fut ainsi l'occasion pour la SIEMP de structurer ses équipes afin de répondre aux demandes de solutions plus techniques que nécessitait l'éco-construction de ces chantiers et de créer de nouveaux outils. Parmi ceux-ci, un cahier des charges des cessions, posant des exigences de performances et de qualité destinés aux opérateurs à qui sont cédés des terrains.

Dans le cas d'éradications, la SIEMP, bailleur social se positionne en tant qu'aménageur et maître d'ouvrage de logements sociaux.
2010 [14] fut une très forte année où 162 opérations ont été réalisées sous maîtrise d'ouvrage SIEMP, en neuf et réhabilitation. En 2011 elle poursuivit son activité de

[14] Fin 2010, la SIEMP gérait autour de 9 800 logements, 330 locaux commerciaux, 5 344 places de stationnement répartis sur 180 programmes dans Paris intra-muros et 9 en banlieue. S'y ajoutent dans le cadre du CPA, 800 logements et 80 locaux d'activité (Rapport d'Activité 2010). Fin 2011 elle gérait 10 133 logements.

construction neuve et à réhabiliter. Elle livra 54 opérations soit 324 logements et reçut l'agrément de réaliser 200 logements dans 16 opérations.

La Direction de l'aménagement conduit des opérations dans le cas de lotissements comme ce fut le cas à Frequel où, outre l'aménagement et la maîtrise d'ouvrage des lots qui lui ont été attribués, elle prévoit l'aménagement des jardins et voies intérieures ainsi que la construction d'une crèche et d'un équipement de petite enfance.
Possédant la moitié de la surface de l'îlot, elle partagea la réalisation avec l'OPAC-Paris Habitat qui disposait de l'autre moitié du foncier pour faire de ces 27 adresses, un projet démonstratif des enjeux de la Ville en matière urbaine et environnementale.
Sur les 110 logements de l'îlot à traiter, une trentaine sont attribués à Paris Habitat, les autres à la SIEMP.

L'OPAC Paris-Habitat s'était vu confié dans un premier temps, l'aménagement de l'îlot ; la SIEMP fut appelée ensuite pour soutenir cette requalification que la Mairie de Paris voulait opération-pilote de sa politique. Cette dernière accepta de s'engager dans l'exemplarité de la démarche exigée, en mobilisant les moyens financiers et humains afin de répondre aux demandes de la Ville.

L'OPAC est très lié à la politique urbaine municipale parisienne : son président est maire adjoint pour le logement à la Ville de Paris et la majorité des membres de son conseil d'administration désignée par cette dernière.

L'OPAC comme la SIEMP, affirme dans sa stratégie interne des principes de développement durable et des méthodes de contrôle des performances énergétiques.

Dans son rapport d'activités 2010 Paris Habitat précise que toutes les constructions neuves seront dorénavant BBC et s'engage à effectuer des bilans-carbone de ses activités.
Les détails de la conception sont exigés dès l'APD, puis vérifiés aux PRO par le Directeur Développement Durable du groupe, assisté d'un AMO environnemental qui contrôle tous les projets dès les concours et l'application de la Charte de Développement durable interne. La qualité architecturale reste une priorité ; l'Equerre d'argent fut attribuée en 2011 à une de leurs opérations de réhabilitation : Bois le Prêtre paris 17.

Nous avons vu que les deux maîtres d'ouvrage de Frequel, qui avaient signé dès 2004, une Charte de Développement Durable avec la Ville, étaient prêts à satisfaire ses exigences, en particulier dans le domaine énergétique. Le Conseil d'administration de Paris Habitat, à qui avait été présenté le Plan Climat en 2009, s'engagea à l'appliquer à partir de cette date et en particulier à réduire de 30% ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon de 2020.

Mais lors des concours d'architecture de Frequel et avant le vote du Plan Climat en 2009, l'Office n'était pas encore tenu d'appliquer le BBC parisien (50kwh/m²/an) et préféra se limiter au BBC tel qu'imposé dans la zone de référence par la réglementation nationale à 65kw/h/m²/an.

L'importance de son parc parisien [15]et sa proximité politique à la Mairie de Paris lui permettait de disposer de marges de manœuvre suffisantes pour ne pas souscrire à la demande de l'AMO de rehausser le niveau des performances. Aussi refusèrent-ils d'augmenter le budget de leurs opérations et des ressources mises à disposition de sa maîtrise d'œuvre pour améliorer.

Si la structure organisationnelle et la taille de son parc sont plus importantes que celles de la Société d'Economie Mixte, ses activités semblaient moins orientées vers l'aménagement, d'où le choix de l'urbaniste-architecte en chef d'en confier la responsabilité à la SIEMP. Cette dernière, à partir des cahiers des charges de l'AMO, devait imposer une gestion du projet rigoureuse, mais nous verrons que le déroulement de l'opération souffre des conséquences de changements de personnels d'encadrement à la SIEMP et sans doute de la moindre présence de l'AMO sur l'opération.

Mobilisation amont d'une architecte- urbaniste motivée

C'est au niveau de la mission que s'est vu confier, dès 2003, Eva Samuel, que la réflexion stratégique conduite par la Ville de Paris, put donner forme au projet. A partir des enjeux politiques et urbains de la Ville, elle put nourrir très tôt le projet, à partir de ses idées, références et intuitions.
Une large autonomie lui fut laissée par la Ville de Paris et elle fut également soutenues par des élus de la Mairie du 20ème arrondissement.

Sa pratique, à la fois urbaniste et architecte, s'appuie sur une réflexion préalable et un travail pédagogique aidant « *les usages à se projeter* ». Elle considère que la culture technique n'est que secondaire et qu'au delà du dessin, le métier de l'architecte consiste à se mettre à l'écoute des acteurs et à faire partager des enjeux.
Eva Samuel se présente comme « *passeur d'un imaginaire urbain* » qui, avant toute proposition de programmation, cherche à diffuser et à faire comprendre ses intentions,

Sa méthode consista à présenter d'abord un schéma stratégique compréhensible par les habitants, indiquant ses grandes orientations et insistant sur l'importance de la qualité du vide pour structurer les bâtiments autour des espaces libres. Ce n'est qu'ultérieurement, qu'elle avança des représentations concrètes, une traduction en plan et qu'elle entama son travail d'urbaniste traditionnel avec la rédaction d'un Cahier des prescriptions architecturales pour l'îlot avec des fiches détaillées par lots.

Elle assura, dans le cadre de sa mission, une forte coordination de l'ensemble du projet, tout en organisant dès le départ, une concertation dans ce quartier, où elle réussit à faire accepter par les habitants, choqués par de lourdes rénovations, ses propositions de restructuration.

Autour d'ateliers participatifs où les intervenants, décideurs et élus de l'arrondissement, répondirent en personne aux questions posées par les riverains, elle dessina une « *cartographie des intentions* » qui limitait les démolitions,

[15] En 2011, Paris Habitat gérait près de 120 000 logements, autour de 4 100 commerces et 43 000 places de stationnement avec 2 850 salariés. Près de 110 00 de ces logements sont situés dans Paris intra muros, les autres en banlieue. Une production de près de 2 500 logements neufs et de 3 000 à 4000 à réhabiliter est programmée pour les années à venir dans le rapport d'activité 2010.

préserverait le parcellaire de type faubourien et le valoriserait à partir d'espaces libres, de jardins et des équipements.

Après un an et demi de concertation, débats et études, elle parvint à convaincre les riverains du bien fondé de son approche et de celle de l'adjointe au maire du 20ème arrondissement.
C'est alors qu'elle traduisit ses intentions en plan d'aménagement : définition des gabarits, transition entre les échelles, positionnement des équipements pour renforcer les usages des espaces libres. Un cadrage précis caractérisa les sept lots, indiquant les choix de traitement architectural qu'elle exposa aux habitants. Elle réussit à les persuader que, dans le cadre d'une faible densité, une certaine hauteur d'immeubles était acceptable.

Le cahier des prescriptions urbaines et architecturales qu'elle rédigea fut dorénavant considéré comme le guide incontesté du projet, précisant le découpage des lots, le type d'intervention dont ils feront l'objet et le détail de leur occupation. Dans cette phase de programmation, elle impliqua les riverains autour d'échanges concernant un espace public de rencontre, convivial et piétonnier, en cœur d'îlot, « un jardin pour reconstruire l'envie d'habiter là …et de nouveaux bâtiments qui en conforteraient la forme urbaine ».

Sa pratique, à la fois souple mais déterminée sur des points majeurs, exigeait des architectes que leurs projets soient conformes à ses propositions et « *novateurs et expérimentaux en matière de HQE* ». Elle encouragea des investissements et réponses architecturales variées et accepta sur un des lots la remise en cause de ses options urbaines par une équipe. Une plus grande liberté dans le traitement du cœur d'îlot était acceptée à condition de tenir compte des bâtiments existants et de leur continuité. Diversité des échelles et des formes, mixité et qualité environnementale caractérisent le traitement urbain et architectural de l'îlot.

Eva Samuel [16] considère que « *le développement durable est d'abord un enjeu social et culturel qui ne doit pas être réduit à une addition de performances énergétiques* ». Avant de se poser les questions techniques, *« il faut analyser la dimension sociale et culturelle du site sur lequel on intervient* ». C'est pourquoi, ajoute-t-elle « *une opération durable doit rayonner au-delà de son propre périmètre … aménager un quartier maltraité depuis 30 ans, reconstituer une vie de quartier attractive, le dé-densifier et le recoudre* »[17].

Chacun des projets de construction fit l'objet de discussions animées avec les partenaires autour du respect des grandes orientations et des performances, mais dans un esprit de recherche de formes d'innovation à coût maîtrisé. Elle s'appuya sur les compétences du bureau d'études en Haute Qualité Environnementale et Développement Durable : TERRE-ECO, qui, partageant les mêmes enjeux, rédigea le Cahier des charges environnemental pour l'ensemble de l'opération.
Par la suite, elle assista peu à ces réunions avec les partenaires, son projet étant établi et son respect assuré par la présence régulière de la Direction de l'Urbanisme et de l'AMO- HQE.

[16] In Le Moniteur 10/09/2010
[17] Exposé d'Eva Samuel à la 2ème conférence du Club Eco-quartier - Bordeaux 18 octobre 2010

L'intéressant aménagement de ce cet ilot qu'elle réussit à réaliser répond bien aux enjeux de qualité et de développement durable de la municipalité, mais nous verrons que l'autorité de l'urbaniste en chef a été contestée, en particulier par des riverains qui reprochèrent au type de concertation mis en place, d'être fermé aux nouveaux venus, limitant leur présence aux réunions d'information, alors que les comités où se prenaient les décisions étaient réservés toujours aux mêmes représentants et n'autorisaient pas les remises en cause que certains espéraient. La Direction de l'Urbanisme justifie cette limite par la nécessité de ne pas remettre en cause des éléments acquis à chaque nouvelle réunion.

Une mission confiée très tôt à l'AMO environnemental

Le choix de l'AMO HQE, très en amont du projet et la cohérence de sa réflexion avec celle de l'architecte-urbaniste a largement favorisé l'instauration du système de management environnemental qui soutint le projet tout au long de son déroulement. En outre, sa présence contribua fortement à la mise en place des préconisations du Plan Climat.

L'ingénieur de Terre Eco, mandaté dès 2006 par la SIEMP, affichait des idées et des pratiques répondant à la réflexion urbaine de l'Urbaniste-Architecte, affirmant comme elle au delà des prescriptions techniques, la primauté des enjeux urbains et sociétaux : préservation du site, importance de l'accessibilité, de la création d'ambiances variées et d'espaces verts, développement « d'espaces complémentaires » appropriables par les habitants.

Se préoccupant particulièrement d'accessibilité et de durabilité, il proposa en préalable aux équipes de maîtrise d'œuvre un principe qu'il avait déjà affiché au

cours opérations précédentes[18], insistant sur l'importance de l'accessibilité qui constitue une caractéristique de la durabilité d'un secteur : *« un quartier facile à vivre est un quartier durable*».

Trois AMO-HQE furent appelés à concourir par la SIEMP au cours d'un oral-échange. Face aux exposés plus techniques de ses concurrents, il insista sur l'aspect urbain et sociétal de son approche, fondant son analyse sur la gestion des échelles du territoire, allant de la ville au quartier, de l'îlot au bâtiment.

L'urbaniste-architecte, avait déjà largement précisé ses propres options qui, malgré des contestations, correspondaient sur plusieurs points aux enjeux des riverains. Elle avait terminé son plan de masse et opéré des choix urbains et techniques entre les lots à conserver et réhabiliter et ceux devant accueillir des constructions neuves.
L'AMO-HQE confirma ses décisions dans une analyse-diagnostic de site. Très en phase avec les options d'urbanisme déjà précisées, il collabora à la rédaction du Cahier des prescriptions architecturales qu'il accompagna de deux Chartes de la Qualité Environnementale pour les équipements publics et les logements. Ces chartes présentaient à la fois des exigences communes à l'ensemble de l'îlot Frequel et d'autres plus spécifiques à chaque bâtiment.

Il signa un contrat étendu avec la SIEMP : outre l'étude de site et l'établissement des cahiers des charges environnementaux, il devait suivre les projets et conseiller les équipes depuis le début du concours ou de l'esquisse – si pas de concours – jusqu'aux appels d'offres et dossiers de marchés. Il fut présent à la plupart des concours de maîtrise d'œuvre.

Pendant la mise au point du projet il assura une mission très complète[19] de conseil et d'assistance auprès de la SIEMP, à la fois aménageur et maître d'ouvrage.
Il constitua un Comité restreint, organisa des réunions de pilotage trimestriel avec maîtrise d'ouvrage, architectes et bureaux d'études et instaura des réunions de suivi de projet, plus fréquentes avec l'ensemble des intervenants. Il veilla au respect des Chartes dans chacune des propositions des architectes et rédigea des comptes rendus réguliers de ces réunions, signalant l'état d'avancement des études, les principaux éléments à prendre en compte, lot par lot, dans les descriptifs et dans la conception.
Il critiqua parfois le manque de précisions des propositions, en particulier dans les rédactions qu'il jugeait, souvent trop classique et « *ne se référant pas au contexte expérimental d'un secteur qui se veut un véritable laboratoire d'observation de bâtiments dans leur diversité ».*

[18] En particulier sur l'Eco quartier de la Caserne de Bonne à Grenoble, lors de sa mission HQE où il développa une même approche urbaine et sociale qui avait enrichi la proposition de l'urbaniste.
In « La Caserne de Bonne à Grenoble, projet emblématique d'un développement durable à la française » – J Bobroff www.chantier.net

[19] L'opération ayant été lauréate de Villa Urbaine Durable 2 en 2006, le PUCA participa au financement de sa mission

Description de la mission confiée par la SIEMP à l'AMO environnemental

- étude de site dans un diagnostic environnemental afin de vérifier la faisabilité du plan de masse et des prescriptions urbaines et architecturales, en regard des enjeux environnementaux ;
- analyse de la topographie, de l'hydrogéologie, du climat, de l'ensoleillement et de l'éco-système du secteur ;
- identification des nuisances et atouts ;
- confirmation des orientations d'aménagement des parcelles, après confrontation de ses conclusions souvent plutôt techniques à celles issues de la concertation organisée auprès des associations du quartier ;
- rédaction de deux cahiers des charges environnementales : charte de la qualité environnementale des logements et charte des espaces publics précisant les préconisations ;
- assistance au respect des prescriptions des projets de conception, en particulier auprès des maîtres d'œuvre et des bureaux d'études, depuis le concours jusqu'à l'établissement des dossiers de marché ;
- organisation de réunions régulières d'étapes avec tous les participants et retour des informations dans des comptes rendus ;
- participation aux réunions d'information auprès des habitants, en déployant avec l'architecte en chef-urbaniste une véritable pédagogie.

Au cours des réunions d'étapes, il rappela l'importance du système de management environnemental, guidé par les chartes d'objectifs, dont les fiches devaient être mises à jour et remplies à chaque étape de conception et renseignées lors des différentes phases du projet. Il y précise les performances requises sur chaque lot [20] et pour certains d'entre eux, propose des améliorations avec des indications sur les moyens d'y parvenir et d'obtenir, entre autres, le label H et E. Il insista sur l'importance de la mesure de la perméabilité à l'air pour atteindre les performances du label BBC et précisa les méthodes de son contrôle lot par lot [21].

Des ateliers transversaux donnèrent lieu à des mises à niveau sur des sujets techniques ou constructifs spécifiques, tels que l'étanchéité à l'air, la pose des menuiseries extérieures, le signalement de certains détails constructifs présentant des risques. Il avait déjà initié de tels ateliers à Plaine Commune avec les bureaux d'études et les maîtres d'œuvre afin de « *d'élever le niveau collectif de l'opération* ».

Les documents, dédiés aux concepteurs, appellent un engagement de ces derniers sur les principes du *Système de Management Environnemental* (SME). Cette démarche structurée de planification, qui vise à réduire les impacts environnementaux, organise en les coordonnant, les actions de développement durable. L'AMO soutient que ce système de management s'avéra particulièrement adapté pour intégrer les nouvelles exigences du Plan Climat qui, dit-il : « *percute le projet, hausse le niveau des performances et incite à des innovations* ». Les changements et améliorations nécessaires pour satisfaire les nouvelles exigences

[20] In suivi environnemental ; rapport d'étape du 18/5/2010
[21] In rapport d'étape du 3/6/2009

furent en effet plus faciles à intégrer grâce à cette méthodologie et permirent de renforcer aisément l'enveloppe, d'effectuer les études complémentaires sur les échanges thermiques avec le sol, de type géothermie et sur le double flux.

A partir de 2008 et soutenu par l'aménageur, il invita fermement les maîtres d'œuvre à remplir des fiches « bâtiment durable », affichant les obligations de résultats imposées à tous et la façon de traiter les interfaces à risques. Il réclama des indications précises accompagnées de plans et croquis concernant la conception, la mise en œuvre et les matériaux envisagés pour chaque bâtiment concernant :
- la performance énergétique globale (structure, isolation des parois verticales et des terrasses, menuiseries extérieures et occultations),
- le chauffage,
- l'ECS,
- les équipements électriques,
- les prestations intérieures,
- la gestion de l'eau.

Une méthodologie à visée très analytique et comparative fut proposée dans le cadre des 14 cibles HQE. A partir des caractéristiques du site et du cahier des prescriptions techniques, il fut demandé à la maîtrise d'œuvre de produire les éléments nécessaires lui permettant d'atteindre les niveaux de performance définis dans le cadre de chaque cible HQE. Ces dernières ont été hiérarchisées selon leur importance dans le projet.

Dans un tableau unique (ci-inclus), une hiérarchisation des 14 cibles est présentée en fonction des objectifs des maîtres d'ouvrage, indiquant un niveau minimum de

2) ANNEXE 2 : INFORMATIONS A PRODUIRE PAR LE MAITRE D'ŒUVRE POUR CHAQUE CIBLE HQE

Informations à fournir lot par lot, en fonction des objectifs du niveau de performance.

2.1 HIERARCHISATION DES CIBLES HQE® CIRCONSTANCIEES AUX OPERATIONS HABITAT PASSIF ET HABITAT BASSE CONSOMMATION

	Famille De cible	N°	Intitulé de la cible HQE®	Niveau de performance à atteindre pour la cible HQE®					
				Très performant		Performant		Réglementaire	
				Objectif minimum Maître d'ouvrage	Engagement Maître d'œuvre	Objectif minimum MO	Engagement Maître d'œuvre	Objectif minimum MO	Engagement Maître d'œuvre
Maîtrise des impacts environnementaux	Eco construction	1	Insertion	X					
		2	Produits systèmes & procédés			X			
		3	Chantier faibles nuisances			X			
	Eco-Gestion	4	Gestion Energie	C maxi*					
		5	Gestion Eau	X					
		6	Gestion Déchets					X	
		7	Entretien & Maintenance	X					
Maîtrise de la qualité des espaces intérieurs	Confort	8	Confort hygrothermique	X					
		9	Confort acoustique			X			
		10	Confort visuel	X					
		11	Confort olfactif					X	
	Santé	12	Qualités sanitaires des espaces					X	
		13	Qualités sanitaires de l'eau					X	
		14	Qualités sanitaires de l'air					X	

* C ≤ 50 kw/h/m²/an pour l'habitat basse consommation : (noté niveau 1 dans la cible 4) et C ≤ à 15 kw/h/m²/an pour habitat passif (noté niveau 2 dans la cible 4).

performance à atteindre. Certaines de ces cibles doivent être très performantes, performantes ou seulement règlementaires. Les maîtres d'œuvre sont appelés à s'engager sur ces niveaux de performance.
D'autres tableaux détaillés par cible et tenant compte de la hiérarchisation sur le bâtiment et le lot considérés, présentent les informations que doivent fournir les concepteurs au fur et à mesure des phases d'avancement des projets : esquisse, APS concours, phase APD PC, phase PRO DCE et Marchés avec les validations correspondantes.

Les réponses apportées devaient permettre de définir, pour chaque rubrique indiquée et après exploration, les choix retenus aux deux niveaux de performance BBC et Habitat Passif. Des fiches complémentaires furent communiquées à cet effet.
Toutes les cibles font l'objet d'une description très détaillée. Il semble que la plupart des concepteurs les ont remplies aux phases concours et APD et même s'ils en signalèrent la complexité, ils apprécièrent les indications qui les guidaient dans leur réponse.
Mais les phases suivantes ont été beaucoup moins documentées par la maîtrise d'œuvre n'y trouvant plus la même utilité et absorbée par les démarrages de chantier souvent difficiles.

Pour exemple, analyse de la Cible 4 consacrée à la gestion de l'énergie
Plusieurs tableaux en détaillent les enjeux :
- Dans un premier tableau, les maîtres d'œuvre sont appelés à fournir des projections aux diverses phases du projet sur les objectifs performanciels concernant la consommation de chauffage en énergie finale, la performance thermique de l'enveloppe, la consommation d'ECS en énergie finale, la production d'ECS solaire, la consommation d'électricité pour les services généraux.

Sont également abordées de la même façon d'autres cibles considérées comme prioritaires :
- sobriété énergétique : isolation parois, vitrages et menuiseries extérieures, traitement des ponts thermique, étanchéité à l'air.
- efficacité : économies prévues par poste, en fonction des choix énergétiques (rendements et moyens mis en œuvre pour économiser le chauffage, l'énergie de l'ECS, le rafraichissement de l'air et la ventilation.

Il est demandé aux concepteurs d'indiquer, en plusieurs tableaux, leurs engagements concernant ces consommations aux deux niveaux de performance BBC et passivhauss.

Outre le calcul réglementaire et au plus tard en phase APD-PC, le concepteur devait également produire une modélisation thermique/dynamique justifiant ses objectifs de consommation, pouvant être éventuellement réactualisés en fonction de l'évolution du projet.

Les outils de modélisation et les simulations sont présentés comme indispensables pour fiabiliser les objectifs, y compris *pour le confort d'été « souvent négligé dans les calculs règlementaires exigés par le Plan Climat »*.

Il était également demandé de compléter ces résultats obtenus selon les modélisations par les calculs règlementaires.

Incitant ainsi les maîtres d'œuvre à renforcer le niveau des performances énergétiques, l'AMO conduisit ces derniers à mobiliser une ingénierie très spécialisée sur ces questions, voire à internaliser de nombreux calculs au sein même de l'agence d'architecture pour mieux maîtriser et justifier leurs choix.

Qualifié de « *programme global* » cette méthodologie destinée à accompagner le travail de la maîtrise d'œuvre, était destinée selon l'AMO-HQE à vérifier le déroulement de l'opération à chaque phase et également à en conserver la traçabilité détaillée du début à la fin du chantier.
Si les concepteurs ont attentivement rempli ces tableaux en phase concours et APD, ils ont été peu nombreux à poursuivre ce suivi n'y trouvant plus une utilité directe, d'où la limite de la traçabilité souhaitée par l'AMO-HQE..

Les nombreux allers retours ont néanmoins permis d'améliorer la conception environnementale des bâtiments à laquelle urbaniste-architecte en chef et AMO étaient très attachés et d'améliorer : performance et inertie de l'enveloppe, système de ventilation optimal, éclairement naturel, qualité de l'air, utilisation maximale d'énergies renouvelables.

Enfin, à plusieurs reprises, furent rappelés au cours des réunions d'étape, les engagements d'un chantier respectueux de l'environnement dans un quartier habité, nécessitant un témoignage de respect des riverains. L'AMO mit en place des bordereaux de suivi des déchets de chantiers[22] et souhaita la désignation d'un responsable des relations avec les riverains.
.
L'AMO environnemental cumula ainsi plusieurs rôles auprès de la SIEMP, s'appuyant sur son système de management environnemental qui se voulait global : conseils en particulier méthodologiques, suivi des projets et contrôle de l'application des prescriptions environnementales (calculs, simulations techniques…). Son action permanente de conseil environnemental, d'arbitre et d'animation des partenaires permit de proposer et de combiner solutions communes à l'opération et traitements spécifiques à certains contextes.

La phase amont de défrichage, conseil et suivi préalable fut appréciée par les architectes pour l'aide technique apportée sur certains points que ces derniers ne maîtrisaient pas encore, en particulier pour fiabiliser les résultats par les simulations thermiques dynamiques, assez peu pratiquées jusque là. Cependant, du fait des retards de démarrage des chantiers, des positions plus ambigües se manifestèrent face à une certaine lourdeur que représentaient les allers-retours de fiches. Au cours du déroulement du chantier, les maîtres d'œuvre avaient en effet, eux même évolué et intégré les méthodes pour satisfaire les exigences d'un chantier à haute performance environnementale.

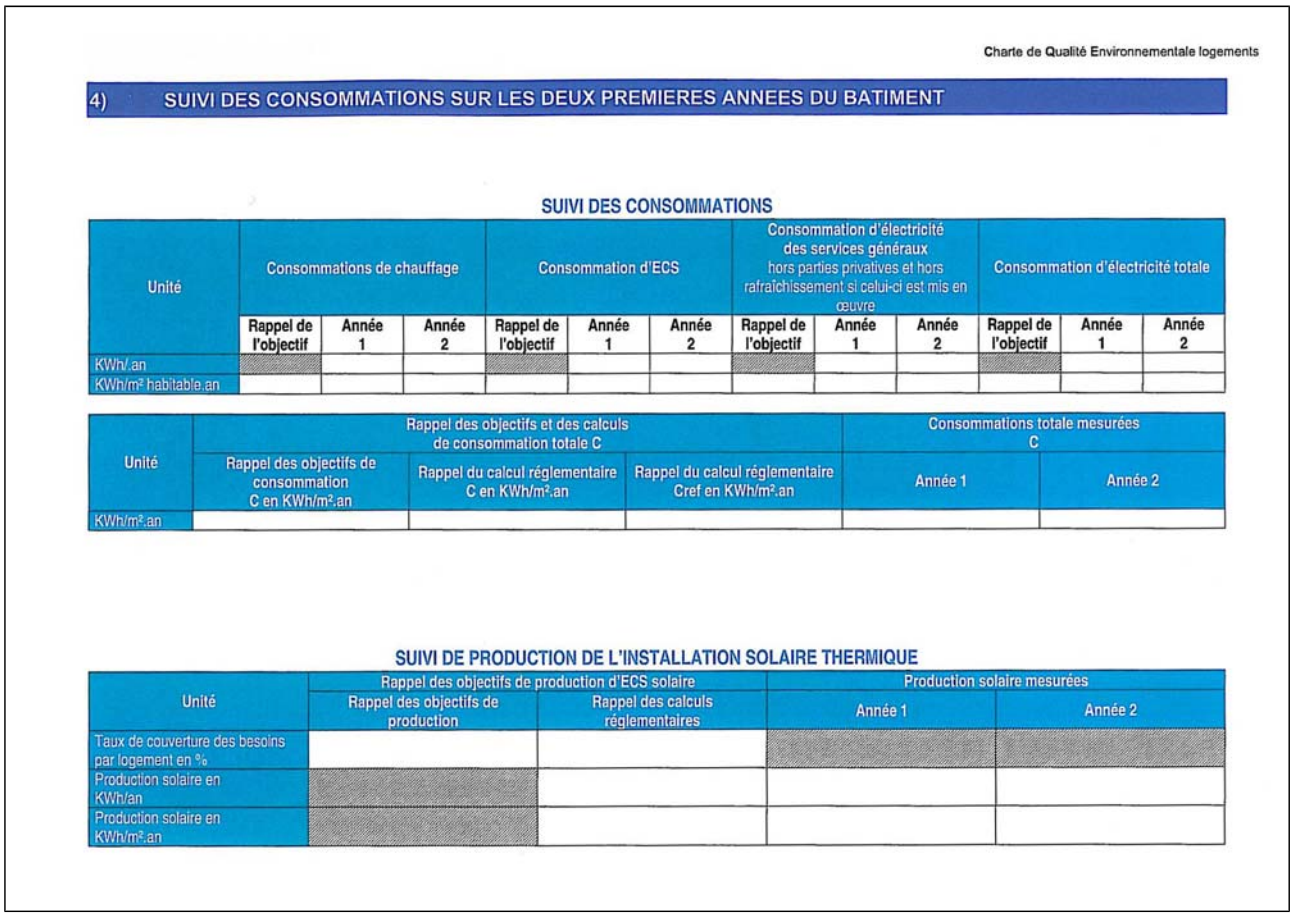
Tant que l'AMO-HQE assura personnellement la mission, son autorité et les relations qu'il avait instaurées, permirent un certain suivi du déroulement de l'opération, mais il

[22] Le successeur de l'AMO-HQE à Terre Eco assura une mission de suivi sur ce point ; un compte rendu est en cours de rédaction.

semble que l'implication moins forte et l'irrégularité de suivi de son successeur n'imposa pas la même vigilance.

Acteur actif de la diffusion de l'innovation et de la formation aux nouvelles techniques, il fut, en outre, très présent sur le chantier, lors de la construction du premier immeuble sur le lot 5
où architecte et entreprise apprécièrent son intervention et ses conseils. La résolution des problèmes techniques et constructifs qui ont émergé par la suite sur les autres lots auraient sans doute bénéficié de son aide, s'il avait été encore présent sur le chantier.

Terre-Eco s'est vu confier également une mission supplémentaire d'analyse des consommations pendant deux ans après la livraison des bâtiments, avec mise en place des dispositifs de comptage nécessaires. Dans ce cadre, il proposa des tableaux de suivi où, pour chaque bâtiment, étaient rappelés les objectifs de consommation de chauffage, ECS, électricité totale privative et services généraux à confronter aux consommations réelles après un an puis deux, d'occupation des logements.



Charte de Qualité Environnementale logements

4) SUIVI DES CONSOMMATIONS SUR LES DEUX PREMIERES ANNEES DU BATIMENT

SUIVI DES CONSOMMATIONS

Unité	Consommations de chauffage			Consommation d'ECS			Consommation d'électricité des services généraux hors parties privatives et hors rafraîchissement si celui-ci est mis en œuvre			Consommation d'électricité totale		
	Rappel de l'objectif	Année 1	Année 2	Rappel de l'objectif	Année 1	Année 2	Rappel de l'objectif	Année 1	Année 2	Rappel de l'objectif	Année 1	Année 2
KWh/.an												
KWh/m² habitable.an												

Unité	Rappel des objectifs et des calculs de consommation totale C			Consommations totale mesurées C	
	Rappel des objectifs de consommation C en KWh/m².an	Rappel du calcul réglementaire C en KWh/m².an	Rappel du calcul réglementaire Cref en KWh/m².an	Année 1	Année 2
KWh/m².an					

SUIVI DE PRODUCTION DE L'INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

Unité	Rappel des objectifs de production d'ECS solaire		Production solaire mesurées	
	Rappel des objectifs de production	Rappel des calculs réglementaires	Année 1	Année 2
Taux de couverture des besoins par logement en %				
Production solaire en KWh/an				
Production solaire en KWh/m².an				

Le lot 5, qui dispose d'instruments de comptage, est habité depuis plusieurs mois, sans début de suivi des consommations. Il serait dommage de ne pas utiliser ces résultats, d'autant plus que deux ans semblent un minimum si on veut tenir compte de la période de mise au point des équipements et des habitudes des locataires à bien gérer la consommation de tels logements. Le responsable du projet à la SIEMP évoquait, au cours d'une conférence, la nécessité d'un suivi de 5 ans.

A Frequel on peut avancer que la gouvernance du projet, du moins dans les phases de programmation et de conception, a été assurée par l'AMO-HQE dans son ensemble, aussi bien concernant l'aménagement des espaces, déjà largement défini et précisé par l'urbaniste-architecte en chef, que la conception des bâtiments. La personnalité de ces deux partenaires permit à ce mode de management environnemental de prendre en charge, au-delà des questions techniques, les problèmes plus généraux et sociétaux liés au quartier. Aménageur et Collectivité Locale apportèrent à l'AMO-HQE le soutien et les moyens nécessaires pour disposer d'un réel pouvoir.

Les chartes d'objectifs prescrites contractuellement par l'AMO sur chaque lot ont largement participé de ce processus et contribué à imposer un suivi efficace de la conception. L'ensemble des préconisations fut accepté sans que de réelles sanctions ne soient prévues.
Certes, la place dominante des deux maîtres d'ouvrage sur le marché parisien et le soutien de la Ville de Paris conforta l'adhésion des participants aux injonctions de ce mode de management. La plupart des intervenants de la maîtrise d'œuvre s'impliqua fortement dans les projets ; ils s'efforcèrent, pour satisfaire les exigences, d'expérimenter et d'utiliser méthodes et outils innovants que l'AMO-HQE souhaitait pouvoir capitaliser et diffuser.

Ce dernier déclara, certes avant que les problèmes de marché et de chantier n'aient émergé : « *Ce système de management autorise un niveau d'exigences remarquablement tenu qui, au lieu d'être relativisé, a fait l'objet d'une nécessaire appropriation et d'un portage efficace au sein de chaque équipe ; de ce fait, les projets sont de grande qualité et très performants y compris les projets de réhabilitation* ».

La maîtrise d'œuvre appelée à développer une co-conception du projet

Dans le cadre d'une conception qui se veut de haute qualité environnementale et affiche des exigences de performances énergétiques élevées, la maîtrise d'œuvre mobilisée ici par concours, dût renforcer voire développer des compétences techniques, en particulier dans des outils de simulation lui permettant de valider très en amont ses propositions et de confirmer des partenariats avec une ingénierie environnementale.

L'architecte-urbaniste, autour du programme et du concours, manifesta la première le nécessaire lien entre l'analyse urbaine, celle des caractéristiques environnementales du site et les exigences de performance. Ceci conduisit à mobiliser l'AMO-HQE qui reprit cet objectif et le déclina dans son cahier des charges. La destination principale de cet outil était d'orienter la maîtrise d'œuvre et de l'inciter, dès le concours, à utiliser les matériaux, méthodes et outils permettant d'obtenir les meilleurs résultats.

Les architectes apprécièrent son aide ainsi que les outils et documents qu'il mit à leur disposition, principalement en amont, lors des réunions d'étape, mais ils se montrèrent ensuite plus réservés, face à l'abondance de documents à remplir, les

jugeant complexes et répétitifs et parfois un peu trop directifs et critiques de leurs propositions.

Quant aux réunions entre partenaires, organisées par l'AMO pour le compte de la maîtrise d'ouvrage, ils considèrent que les vrais échanges entre maîtres d'œuvre se sont plutôt effectués dans les contacts directs qu'ils avaient pu quelquefois établir entre eux.

Les concepteurs reprochent à l'aménageur le manque de réactivité de ses circuits de décision, ainsi que les nombreux retards sur une opération initiée dès 2005, mais où des contentieux fonciers et des problèmes de consolidation se sont s'opposés au démarrage de certains chantiers .

Outre la crèche et le jardin dont la Ville de Paris est directement responsable, l'îlot fut divisé en une douzaine de lots ; sept attribués à la SIEMP qui les confia à des architectes différents, alors que Paris Habitat n'en choisit qu'un seul pour l'ensemble de ses cinq lots.

Face aux demandes de l'AMO de rehausser les performances afin de s'adapter au nouveau Plan Climat Parisien nous avons vu que maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre se sont situées différemment. Alors que la SIEMP accepta de soutenir ses architectes et d''investir financièrement en études complémentaires, Paris Habitat refusa d'augmenter les ressources mises à disposition de sa maîtrise d'œuvre.
L'architecte de Paris Habitat, à qui est confié l'ensemble des lots, considéra néanmoins, que son approche architecturale lui permettrait d'être très proche d'une performance de 50kwh/m/an et qu'il y parviendrait sur deux des lots sans étude complémentaire.

Cependant dans l'ensemble, la maîtrise d'œuvre répondit aux diverses sollicitations, en internalisant réflexion et veille technologique au sein de leurs agences et en s'initiant à de nouveaux modes de calculs, modélisation et logiciels. Ils s'entourèrent d'une ingénierie environnementale spécialisée à fortes compétences techniques, affirmant qu'actuellement ils ne peuvent plus faire l'économie de cette collaboration.

Nous examinerons lot par lot et dans l'ordre de leur avancement, cinq interventions d'architectes

Pour répondre aux sollicitations des deux maîtres d'ouvrage, ceux-ci organisèrent différents modes de collaborations avec leurs partenaires, mobilisant de nouveaux outils.
C'est leur histoire, les parcours de leur agence, leur approche de la conception et en particulier la place qu'ils accordaient à l'innovation et à la technicité qui déterminèrent ces modes de fonctionnement.

Pour chacun des projets, nous analyserons leurs façons de répondre aux options d'urbanisme, d'optimiser la performance, de se positionner face à l'ergonomie de l'habitat et à l'usage et enfin d'intégrer à cet effet, des choix plus ou moins techniques.

Le lot 5, exemplarité d'une approche « passivhauss »

Pascal Gontier*,* le premier à construire sur l'îlot et dont l'immeuble est achevé depuis novembre 2010, s'investit directement dans la veille technologique réclamée par

l'AMO. Il estime en effet, qu'il préserve ainsi, la maîtrise de son projet, dans un métier en transition où il est nécessaire de développer des outils de modélisation adaptés. De culture suisse et ayant lui-même exercé des fonctions de conseil environnemental pour des tiers, il considère que ses compétences lui permettent d'assurer ce double rôle en accompagnant les bureaux d'études environnementaux, voire en s'y substituant. Les vérifications en particulier thermiques, sont effectuées en interne jusqu'à l'APD, les BET se limitant aux calculs règlementaires.
Il collabore d'ailleurs avec un centre de recherche méthodologique en architecture afin de développer et vulgariser un logiciel d'accompagnement des premières phases de conception.

P. Gontier accorde une place importante aux outils informatiques, en particulier à la maîtrise des simulations thermiques dynamiques qui dit-il : « *autorisent des allers retours permanents que les pratiques anciennes de totale délégation à des BET extérieurs ne permettaient pas ».* Il ajoute que : « *si aujourd'hui ces simulations aident à évaluer les projets, elles sont appelées à devenir des outils de conception, voire d'aide à la décision, qu'architecte et ingénierie utiliseront, dès les premières phases, transformant ainsi leur mode de conception du projet ».*

En outre, un ingénieur de son agence travaille sur l'évaluation du Bilan Carbone des énergies grises dépensées dans les matériaux de construction car, dit-il : « *comparées aux économies de consommation, celles-ci représenteraient 50 ans d'économie ; mais il est plus difficile de diviser par deux l'énergie grise que de passer d'une performance de 15kwh/ m²/an à 10kwh/m²/an* ».

P. Gontier, afin de satisfaire au mieux la demande environnementale et énergétique et sa traduction technique, est conduit à penser différemment le déroulement du projet. En particulier, il s'attache très tôt aux détails architecturaux même si, dit-il, « *les concours favorisent plutôt des présentations d'images valorisantes et pénalisent un certain minimalisme architectural qui ne trouve sa justification que dans la qualité des détails »*.

Il défend une éco-conception environnementale dans une relation douce extérieur/intérieur qui met l'architecture à contribution et conteste le dogme d'une compacité systématique, vérifiée trop mécaniquement par les bureaux d'études au détriment des modes de vie. Avec une certaine modestie, il considère le bâtiment comme un maillon participant à la structuration de la ville et prône de s'attacher, outre aux enjeux énergétiques, à l'ensemble des flux (eau, matières organiques…), dont la simulation nécessite l'intégration de savoirs faire et d'une technologie de modélisation.

Malgré la situation septentrionale de son immeuble, il proposa pour le lot 5, une performance énergétique supérieure à la demande, tout en défendant des choix architecturaux qui tendent à favoriser l'espace, l'éclairement naturel et les grandes baies vitrées. Il soutient que ces résultats ne sont possibles que par une prise en compte amont et détaillée de la qualité de la pose de l'isolation et des menuiseries et par un traitement de la réduction des ponts thermiques. Pour lui, cette vigilance participe de l'écriture architecturale.
Contraint à des arbitrages économiques, il privilégie ce qui est pérenne dans le bâtiment ; il a ainsi dû réduire drastiquement le nombre de placards et l'équipement

- Lot 1 : 17-19, rue des Orteaux
Maîtrise d'ouvrage : SIEMP - Architecte : Babled Nouvet Raynaud
Construction de 20 logements neufs, 17 parkings sous terrains et 1 local d'activités.
- Lot 2 : 25-27, rue des Orteaux
Maîtrise d'ouvrage : SIEMP - Architecte : CULAS-BOB 361
Réhabilitation de 15 logements et construction de 6 logements neufs.
- Lot 3 : 31-33, rue des Orteaux
Maîtrise d'ouvrage : Paris Habitat - Architecte : LAN Architecture
Construction de 10 logements neufs en fond de parcelle.
- Lot 4a : 37-39, rue des Orteaux
.Maîtrise d'ouvrage : SIEMP - Architecte : Equateur
Réhabilitation de 10 logements.
- Lot 4b : 43, rue des Orteaux (cour)
Maîtrise d'ouvrage : Paris Habitat - Architecte : LAN Architecture
4 logements de neufs ou réhabilités
- Lot 5 : 3-5-7-9-11, passage Frequel.
Maîtrise d'ouvrage : SIEMP - Architecte : Pascal Gontier
Construction de 17 logements neufs et 1 local d'activités sur rue.
- Lot 6a : 16-18, rue de Fontarabie
Maîtrise d'ouvrage : Paris Habitat - Architecte : LAN Architecture
Construction de 10 logements neufs et 1 local d'activités.
- Lot 6b : 22 – 24 rue de Fontarabie
Maîtrise d'ouvrage : Paris Habitat - Architecte : LAN Architecture
Construction de 5 logements neufs et d'une PMI.
- Lot 6c : 15-15bis, passage Frequel
Maîtrise d'ouvrage : Paris Habitat - Architecte : LAN Architecture
Construction de 5 logements neufs
- Lot 7 : 13, passage Frequel
Maîtrise d'ouvrage : SIEMP - Architecte : Equateur
Réhabilitation de 5 logements
- Lot crèche de 60 berceaux : passage 25 rue des Orteaux
Maîtrise d'ouvrage : Ville de Paris, Architecte : Avenier et Cornejo
- Un jardin central public au cœur de l'îlot
Maîtrise d'ouvrage : Ville de Paris, Maîtrise d'œuvre DEVE
- Lot Voirie et Création de deux passages et d'une placette
Maîtrise d'ouvrage : SIEMP - Paysagistes : Exit Paysagistes et associés

de la cuisine et regrette d'avoir dû remplacer le linoleum prescrit par du PVC et la laine de bois, en isolation, par du polystyrène extrudé.

Sa pratique architecturale reposant sur une stricte démarche constructive et technique, il s'efforce de ne pas dissocier prise en compte des performances énergétiques et usage, l'une étayant l'autre.
Il apparaît qu'ici il assuma la responsabilité de la qualité d'usage et que c'est dans la gestion des contraintes qu'il s'imposa, qu'il transforma la commande et modifia le projet.

Le cahier des charges de ce lot dont le concours fut lancé en 2005, présentait des exigences de consommation de 50 kwh/m²/an d'énergie primaire pour le chauffage, soit le BBC. Or il parvint à atteindre le niveau passif, soit 15 kwh/m²/an pour le chauffage et 14 kwh/m²/an pour la ventilation alors que les conditions d'orientation étaient telles que l'AMO dispensa ce lot des certaines exigences de son Cahier des charges environnemental.
Les bureaux d'études n'encourageaient pas cette proposition de « passivhauss » prétextant que l'agence Gontier ne maîtrisait pas encore des logiciels de simulations correspondants. Mais ce dernier passant outre ces avis, soutint que le modèle « passivhauss », malgré ses exigences énergétiques, « *entretient une relation plus apaisée et plus fine avec son environnement* »[23].

Un élu, responsable de l'urbanisme à la mairie du 20eme, soutint néanmoins la proposition, après en avoir vérifié la faisabilité technique sur des sites allemands, remettant ainsi en cause la préconisation de l'AMO.
Un tel projet n'aurait pu se réaliser sans la culture technico-architecturale de son maître d'œuvre. La SIEMP l'encouragea également et lui accorda les financements supplémentaires nécessaires, afin de rémunérer des études dans ce sens.

La difficile localisation du lot obligea l'architecte à orienter au nord, les façades principales. Cependant, ce bâtiment de 17 logements locatifs sociaux qu'il a fortement isolé ne ressemble pas, comme le souligne son concepteur, à un blockhaus aveugle. Sa grande qualité architecturale résulte en effet d'un important travail de détail.
La plupart des logements sont multi orientés, disposent de grandes baies vitrées (24% de la surface au lieu des 17% exigés) et d'un éclairement naturel dans presque toutes les pièces, escaliers, paliers et salles de bains ouvertes sur une courette.
Deux vastes terrasses non accessibles aux personnes à mobilité réduite, ont pu être réalisées, le PC ayant été déposé avant la loi de 2005.

Si l'aspect minimaliste de ce bâtiment est revendiqué, un intéressant jeu sur les volumétries a atténué la compacité nécessaire à la réduction des déperditions thermiques. Les deux bâtiments sont revêtus de mélèze avec une seule circulation et reliés par un jeu de passerelles et coursives. Cette circulation présente en outre, l'avantage d'économiser une cage d'escalier et la pose d'un ascenseur. D'après l'architecte, cette économie de surface compensant la perte due à la forte isolation, sauva le projet.

[23] P. Gontier in Annales des Mines-Réalités industrielles Editions ERSKA Paris novembre 2008

Un important travail d'isolation générale fut effectué : béton fortement isolé par l'extérieur et superposition de laine de verre et de roche ; soit 26 cm d'isolation pour un mur de 47 à 49 cm. Cependant pour des raisons de coûts, le sous sol comporte des murs en parpaings certes fortement calfeutrés, mais qui diminuent néanmoins l'évaluation de la performance globale du bâtiment.

De nombreuses contraintes techniques ont été prises en charge très à l'amont du projet. Les structures des passerelles entre les deux bâtiments ont été désolidarisées afin d'éviter les ponts thermiques et les déperditions créées par les planchers filants de l'extérieur vers l'intérieur ; les acrotères et les niveaux de sous sol ont été enrobés de polystyrène extrudé.

L'architecte considère que seule une conception sobre et minimaliste permet de résoudre la question des ponts thermiques : « *c'est une connaissance basique de l'écriture architecturale qui doit être présente dans tout projet ; l'existence de ponts thermiques constitue une erreur d'écriture, ce qui peut changer dans les performances d'un projet, ce sont les vitrages et l'épaisseur de l'isolation* ».[24]

Ici les fenêtres sont en triple vitrage à lames d'argon. Les menuiseries extérieures sont réalisées en matériau également très isolant (doublement du coefficient d'isolation) et les dormants sont pris derrière le bardage de façade. Esthétiquement, n'apparaissent que les ouvrants, réduisant ainsi significativement l'emprise visuelle des menuiseries en triple vitrage. Seuls deux fabricants français réalisent de tels profils sur des fenêtres en Epicéa, d'après des modèles autrichiens.
Ce bâtiment ne nécessite pas de radiateurs car la faible demande en chauffage se suffit de batteries terminales branchées sur l'arrivée du double flux.

L'ensemble du dispositif, à vocation très environnementale, comprend également un puits francilien (sol-eau), creusé à 30m et branché sur le double flux afin de permettre une réversibilité en climatisation l'été.
Il serait intéressant d'interroger les gestionnaires de la maintenance de la maîtrise d'ouvrage sur leur capacité à régler et gérer la complexité de ce système !

Sont également réalisés un toit végétalisé et des capteurs solaires photovoltaïques pour réchauffer 40% de l'ECS. La production de ces capteurs est mutualisée avec l'immeuble voisin en échange de leur système de stockage des eaux de pluie.

L'investissement important de l'architecte sur l'étanchéité à l'air a bénéficié, entre autres, des expérimentations qu'il a menées lors de la construction expérimentale de sa propre maison, autour d'une technique innovante (effet de cheminée).
Sur le lot 5, l'étanchéité à l'air a été mesurée in situ, par mise en dépression de sept appartements à l'aide d'un ventilateur-extracteur adapté à une ouverture (test Blowerdoor). Le résultat pour le premier des logements analysé fut de 0,50m3h/m² alors que l'habitat passif exige 0,60m3h/m². Les six autres ont dû faire l'objet de reprises minimes en joints silicone sur les passages des gaines techniques et les arrivées aux tableaux électriques.

[24] In visite du chantier guidé par P. Gontier le 26 octobre 2010

Les hautes performances de ce projet sont très largement dues à la nouvelle façon de penser très en amont de la conception les détails architecturaux et techniques

La plupart des détails ont été analysés dès le concours, réglés à l'APS autour de simulations thermiques dynamiques et largement anticipés avant les PRO. L'architecte précise que dans ce concours, soutenu en septembre 2006 et affichant des obligations de résultats en particulier d'éclairement naturel, il a dû produire force détails et explications pour valoriser et défendre un projet aussi « minimaliste ». Ce type de conception architecturale, mieux admis dans d'autres pays comme la Suisse et l'Autriche nécessite un projet étudié minutieusement dans les détails et une certaine sobriété d'architecture, souvent difficile à faire apprécier, surtout en concours, par les maîtres d'ouvrage.

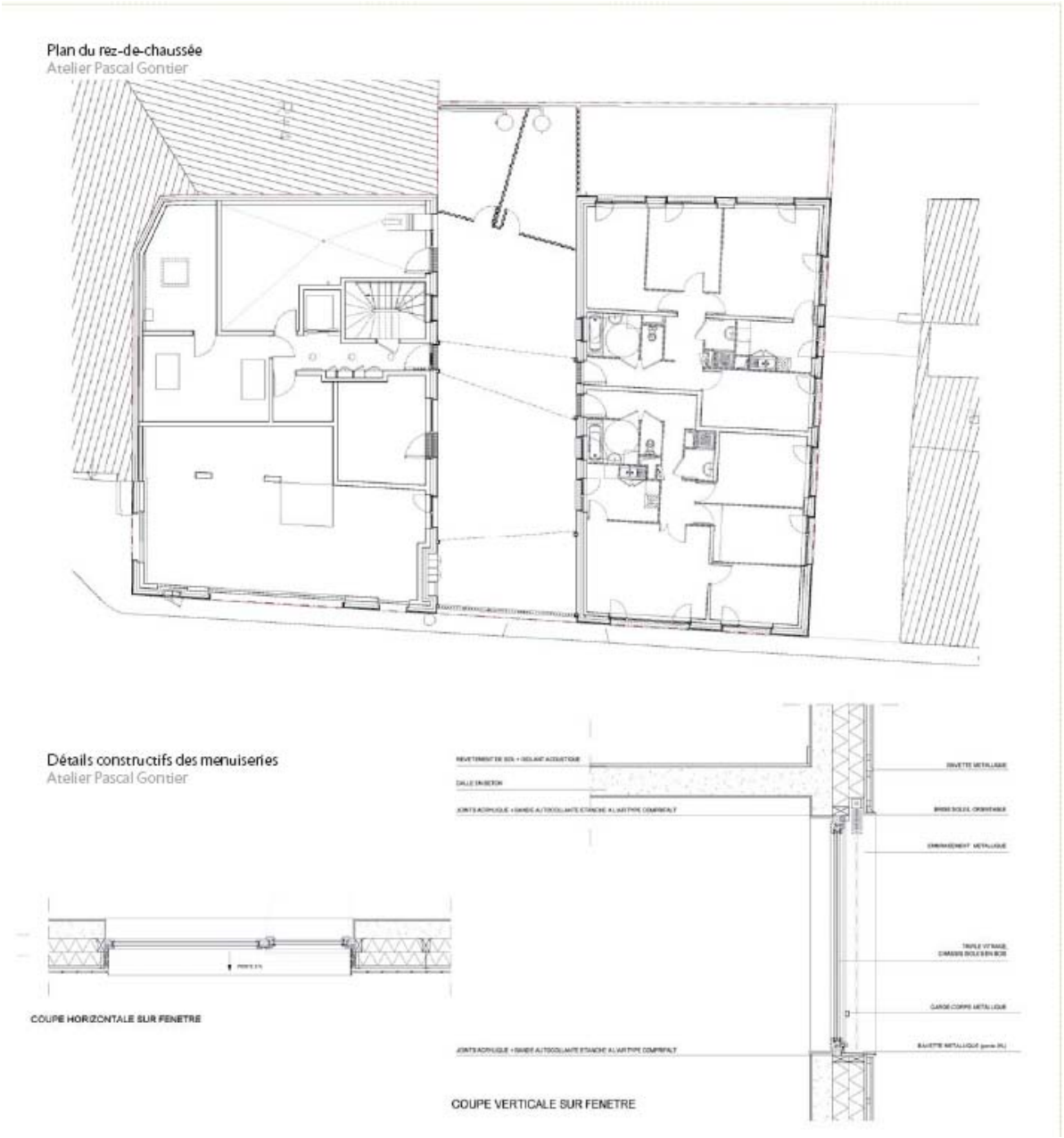
Outre le lourd investissement en études et simulations amont, Pascal Gontier accorda une attention particulière à la pose sur le chantier, soutenant un important pilotage auprès de la main d'œuvre encore peu habituée à des modes constructifs nécessitant un tel soin et à gérer ponts thermiques et déperditions, en particulier en façade.
Il assure systématiquement ce type de pratiques pédagogiques sur ses autres chantiers en cours, à performance passive[25].

Très attaché à capitaliser les résultats, cet architecte les intègre, d'un bâtiment à l'autre et les expérimente également sur sa propre maison.

P. Gontier soutient que le modèle passivhauss ou Minergie a fait largement ses preuves dans d'autres pays, car au delà des performances énergétiques il favorise des considérations environnementales comme la lumière naturelle, la gestion de l'eau et des déchets ainsi que la biodiversité. Son principe dit-il, repose sur une idée simple : tout d'abord, réduire les besoins en chauffage de façon drastique par une très forte isolation et des triples vitrages ; puis il suffit d'un système de ventilation mécanique double flux à récupération de chaleur, dont le coût ainsi que les surcoûts liés à l'enveloppe, seront compensés par l'économie du coût de l'installation de chauffage.
En outre, le lot 5 orienté au nord, qui ne bénéficie pas des apports solaires, pouvait ainsi et grâce à sa forte isolation et à son triple vitrage, atteindre de telles performances .
Cependant, Pascal Gonthier ne valorise pas pour autant la compacité et l'aspect bunker d'un bâtiment aveugle et privilégie l'éclairement naturel non seulement des logements, mais de l'ensemble des espaces y compris des espaces intermédiaires et de desserte.
Or son approche très technique des performances est contestée par d'autres architectes, en particulier par l'équipe de conception du lot 1 qui estime que la sophistication et le coût des installations (ventilation mécanique à double flux et triple) ne correspond pas vraiment à une conception « low tech ».

Il faut signaler en effet, qu'après l'installation des deux premiers locataires dans le bâtiment réceptionné, la ventilation double-flux « à roue » propagea de telles odeurs

[25] Un petit bâtiment mixant réhabilitation et construction neuve fut livré en 2011 ; deux autres étaient en cours de réalisation, rue Mira dans le 18ème arrondissement et à Bobigny Tous trois affichent des performances BBC parisien.



Lot 5 : Détail de conception des menuiseries

d'un logement à l'autre que l'emménagement des locataires fut retardé de plusieurs mois, jusqu'à la résolution du problème. L'architecte dit regretter que le système de double flux « à plaques », qu'il avait proposé initialement ait été refusé par les BET. Quant à l'entreprise Francilia, elle explique qu'après expertise, des déficiences dans le montage de la ventilation et la pose des joints ont été constatées et rectifiées.

Les coûts de construction sont assez élevés pour ce type de logements soit 2 650€ le m² SHAB, montant accepté par le maître d'ouvrage, tout comme l'utilisation du Cortène en façade des RDC. Mais les questions de maintenance et d'entretien ont-elles été prises en compte ?

Lot 5 : vue de l'immeuble terminé

Lot 5 habité, acier cortène rapidement tagué

Conception du lot 1 par l'agence BNR privilégiant le « low tech » et l'innovation

Second lot à sortir de terre début 2011, le gros œuvre est en en voie d'achèvement en mars 2012. L'arrivée des façades préfabriquées et la pose des menuiseries se sont déroulées au deuxième trimestre 2012, avec terminaison d'un logement témoin démonstratif des différentes innovations. La livraison est fixée à fin 2012, début 2013

.

Comme tous les lots de Frequel, sa réalisation a subi des retards de planning, dus en particulier à la difficulté de creusement des 17 stationnements souterrains (les seuls de l'îlot). Mais depuis le démarrage de la construction, le rythme d'avancement de l'entreprise Francilia semble plus régulier. Les architectes ont tenté de négocier la suppression des parkings souterrains, arguant que le quartier était déjà largement doté de places non louées et que c'était là un moyen de limiter le coût élevé de l'opération, soit 3 750 000€ le m² pour 1 800m² de SHAB. Cependant ce coût de construction leur semble raisonnable car les nombreux balcons et serres ne sont pris en compte qu'en partie dans la surface des pièces d'usage.

La SIEMP, en tant que maître d'ouvrage souhaitait une démarche innovante sur le plan technique et architectural et confia ce projet, après concours en 2006, à l'agence BNR (Babled, Nouvet, Renaud) qui démarra les études en 2008.

Très intéressée à développer des propositions innovantes sur des projets de logements et d'équipements publics, cette équipe affiche une pratique de réflexion collective. Les trois associés réfléchissent ensemble en amont des projets, puis se les répartissent. Sept collaborateurs les assistent dont quatre chefs de projet très présents sur les chantiers.
Mi-2011, A l'agence, deux chantiers étaient en cours de livraison, quatre démarraient et deux étaient en préparation. Deux de leurs chantiers de logements en cours sont importants : à Lille (110 logements sur une ZAC) et sur l'Ile de Nantes.

Notre interlocuteur apprécie les concours de marchés publics que l'agence privilégie et revendique l'intérêt de cette mise en confrontation. Il critique à ce propos les architectes qui cherchent à établir des relations trop privilégiées avec la maîtrise d'ouvrage

Confrontés à l'élaboration de projets qui affichent de nouvelles exigences et une forte complexité (mixité, volumétrie, typologie etc.), leurs méthodes de travail s'appuient, très en amont, sur des logiciels leur permettant des représentations en 3D et sur les maquettes. Ces dernières sont exposées à l'agence et exécutées avec grand soin.

A la recherche de procédés nouveaux et afin de fiabiliser leurs projets, ils consultent fréquemment et longuement les documentations concernant les nouveautés techniques, sur lesquels ils s'efforcent de s'appuyer. Ils mobilisent également systématiquement sur leurs projets une ingénierie très innovante maîtrisant, entre autres, les modélisations dont les simulations thermiques dynamiques et s'intéressent aux technologies et matériaux nouveaux. Ce chantier se veut en être l'exemple.

La collaboration, en amont de l'opération, avec l'AMO HQE Terre-Eco fut appréciée pour l'animation que ce dernier soutint avec l'architecte urbaniste, pour sa détermination à faire valoir les exigences au cours des réunions de coordination et pour la régularité de ses comptes rendus aux différentes phases qui favorisèrent, disent-ils, une fructueuse approche comparative des projets.

En outre ils furent sensibles aux encouragements et au soutien que l'AMO prodigua face aux propositions innovantes du bureau d'études RFR avec qui ce dernier dialogua et ils apprécièrent son ouverture face à leur proposition d'une façade parieto-dynamique, peu favorisée par les calculs règlementaires.
Si l'architecte chargé de la conception apprécia l'intervention de l'AMO-HQE en amont, celui en charge du projet, plus en aval et sur le chantier, fit partie de ceux qui critiquèrent l'aspect fastidieux et pas toujours utile du trop grand nombre de fiches à remplir.

En complément de RFR et pour effectuer les calculs thermiques règlementaires, les architectes se firent accompagner en co-traitance par leur bureau d'études régulier, SNC-LAVALLIN. Ces derniers avaient absorbé le petit bureau d'études avec qui BNR entretenaient auparavant, des relations professionnelles régulières.

Pour ce chantier qu'ils voulaient très innovant, ils consultèrent RFR- Elements, filiale de RFR fondé par Peter Rice, spécialisé en structures et façades et fort connu pour ses compétences et sa créativité technique.
Caractérisé par une double culture architecturale et technique et réputé pour la qualité et l'innovation de leurs réalisations et projets, RFR est appelé depuis plusieurs décennies, sur de nombreux chantiers de bureaux et d'équipements ; pour exemple :
- *la Tour Phare-Paris-La Défense,* dont la façade est enveloppée d'une maille de fil filtrant les rayons solaires et diffusant la lumière ; sa mise au point nécessita de nombreuses et complexes simulations ;
- *la Tour Intessa à Sao Paulo*, occasion d'un intéressant principe de rafraichissement bioclimatique ;
- *le Centre de Maintenance A380 à Roissy,* où l'éclairement naturel par des panneaux de polycarbonates translucides, a été simulé sur maquette numérique.

Bien qu'intervenant peu sur les logements, ils assurèrent l'ingénierie de bâtiments à vocation thermique plus « low tech », en mettant en œuvre des systèmes de ventilation naturelle ; pour exemple, l'optimisation énergétique effectuée par simulation thermique dynamique d'une école en réhabilitation lourde*, l'école Javelot* où sont exigées les performances du Plan Climat Parisien.

On peut s'interroger sur le coût d'une ingénierie aussi sophistiquée sur un projet de logements, mais l'innovation technique était un des enjeux affichés par la Ville de Paris et repris par la SIEMP.

Rue des Orteaux, ils mirent à profit sur l'ilot, l'orientation sud de la façade (privilégiée par les architectes),afin d'assurer la récupération des apports solaires d'hiver et le préchauffage de l'air neuf. Les logements faiblement consommateurs d'énergie, selon les modélisations thermiques dynamiques, sont ainsi conçus selon une voie passive, sans recours à un système de ventilation double-flux, ni à un triple vitrage. Différents types de murs capteurs ont été étudiés avant que soit sélectionné le plus approprié.

Le principe climatique proposé par RFR et adopté, se fonde sur une approche différente du calcul des performances, lié au comportement physique de l'objet et vérifié par calculs thermiques dynamiques. La façade Sud de ce chantier bénéficie d'un traitement particulier : double-peau, continu étanche à l'air en extérieur, isolante à l'intérieur. Des stores aluminés verticaux, à fort pouvoir réfléchissant, installés dans la double peau, complètent ce système, et augmentent la fonction thermique des façades parieto-dynamiques. Ces stores passent devant tous les murs-trombe, afin de réguler la chaleur qu'un trop fort ensoleillement provoquerait, tout en ménageant l'intimité des logements. Des doubles vitrages sont prévus à l'extérieur et simples à l'intérieur.

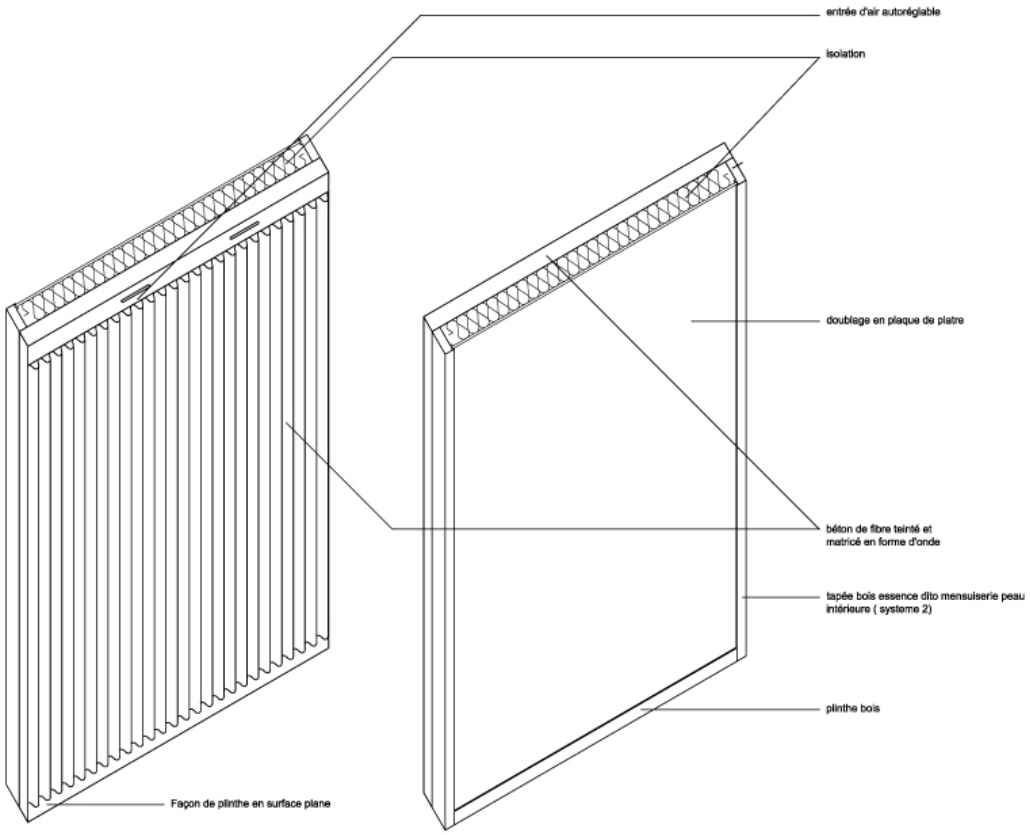
C'est un ancien système de mur trombe capteurs [26] qui équipe les trumeaux (panneaux de béton préfabriqués ondulés, à la granulométrie étudiée) et font office de récupérateur de chaleur. Le mur capteur extérieur dont l'épaisseur est écrêtée de

[26] Système breveté en 1881 aux US mais ignoré jusqu'en 1964 où il fut à nouveau promu dans les années 70 par le professeur Félix Trombe et un architecte Jacques Michel

9cm à 13cm, pour augmenter la surface de captage, est en béton gondolé et coloré en noir. A l'intérieur il est recouvert de plaques de plâtres. Une couche d'air intérieure circule dans les cannelures à partir de fentes situées en bas ; l'air est ainsi préchauffé, récupéré et ressort par les fentes ménagées en haut. De nombreux calculs ont été effectués par RFR sur la circulation de l'air mai aussi sur la teinte, la densité et la granulométrie du béton.

La cinquantaine de mètres de murs capteurs disposée sur un tiers de la façade est complétée par des vitrages afin d'obtenir un effet de serre.

Le béton n'est utilisé que pour son inertie : poteaux, poutres noyés dans la dalle, permettant une grande flexibilité des surfaces habitables. Tout le reste est en bois européen non traité : mélèze à l'extérieur et pin sylvestre ailleurs. Les façades en béton sont préfabriquées par la filiale française d'un industriel belge DECOMO ; elles font l'objet dans leur fabrication d'un traitement d'étanchéité à l'air très étudié.



Mur capteur [27]

D'après indications du fabriquant DECOMO :
Ce procédé met en œuvre :
« des panneaux de façade en béton armé, de type sandwich à voile extérieur librement dilatable, avec interposition d'un isolant. Ces éléments de façade, constituent l'enveloppe extérieure et peuvent avoir des fonctions d'éléments de façade porteurs ou non porteurs.

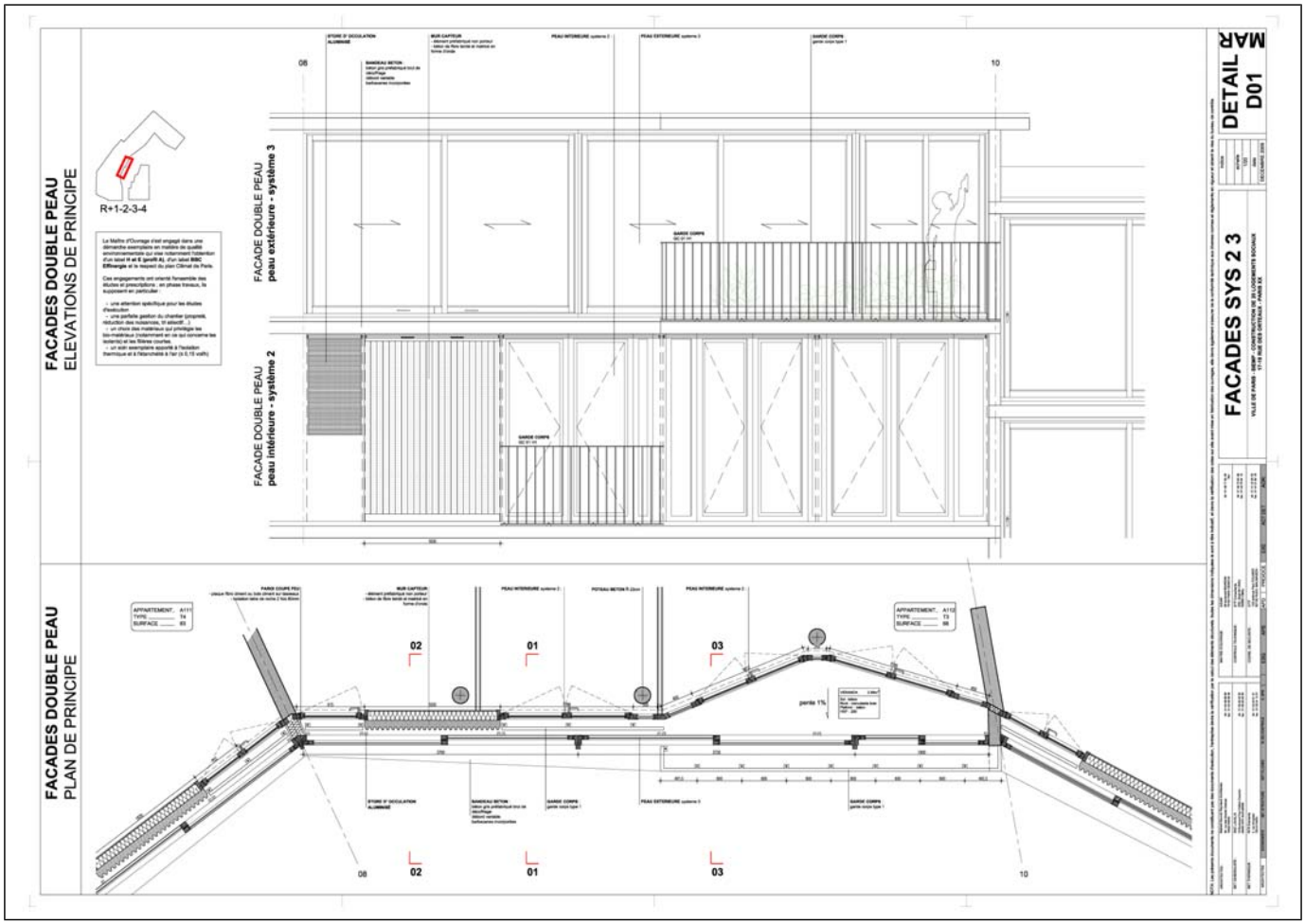
[27] L'ensemble des schémas a été communiqué par l'agence BNR

Les panneaux peuvent avoir une épaisseur de 21 a 42 cm (voile extérieur de 7 cm, vide ventilé de 2 à 4 cm ou isolant thermique d'épaisseur de 4 à 15 cm, voile intérieur de 10 à 20 cm). La liaison des deux voiles est assurée par des ancres et des épingles. Les menuiseries extérieures peuvent être équipées ou non d'appuis de baie métalliques et sont rapportées en œuvre ».

Ce système de panneaux exige que l'étanchéité des joints soit assurée par un système à recouvrement et que le montant des menuiseries soit fixé au voile intérieur.

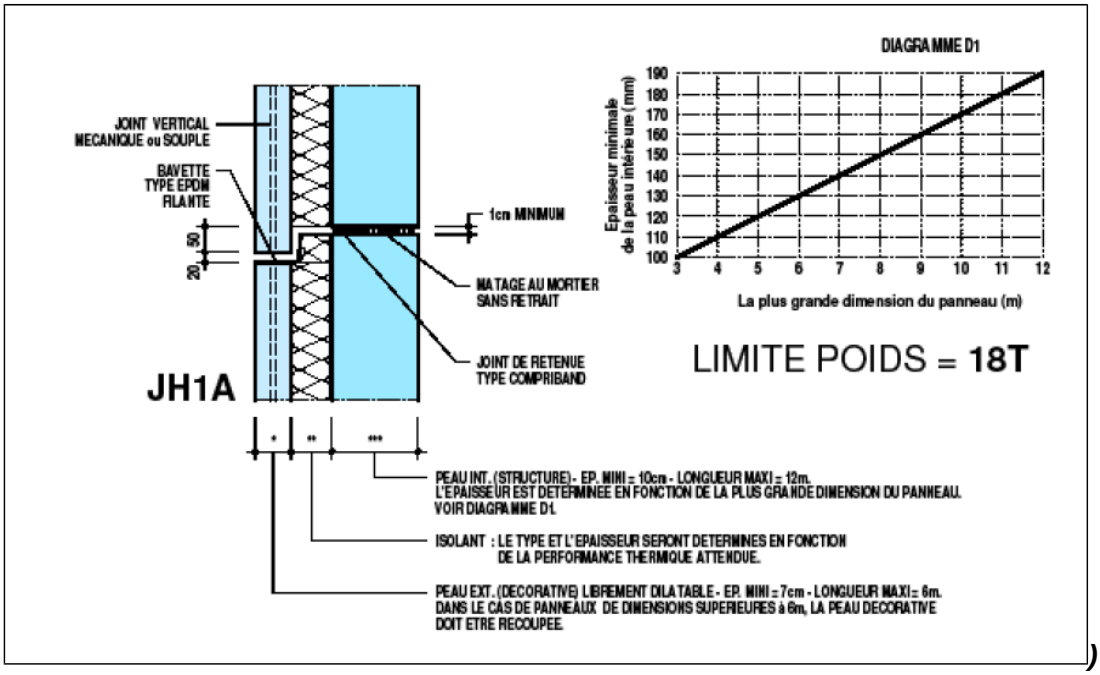
Aucun des autres éléments ne doivent être fixés à la peau intérieure. Les rupteurs de ponts thermiques sont scellés aux balcons également préfabriqués ; l'ensemble est posé dans le fond du coffrage de la dalle avant le coulage.
Un tel montage de composants requiert une étroite collaboration amont entre bureaux d'études, architectes et entreprise et exige une pose très soignée.

La performance obtenue serait de 49,54 kwh/m²/an sur le plus grand bâtiment et 48,89 kwh/m²/an sur le plus petit plot. [28] et serait inférieure aux 50kwh/m²/an imposés par le Plan Climat Parisien.



Pose de la façade double peau

[28] Informations communiquées en fin de gros œuvre par BNR



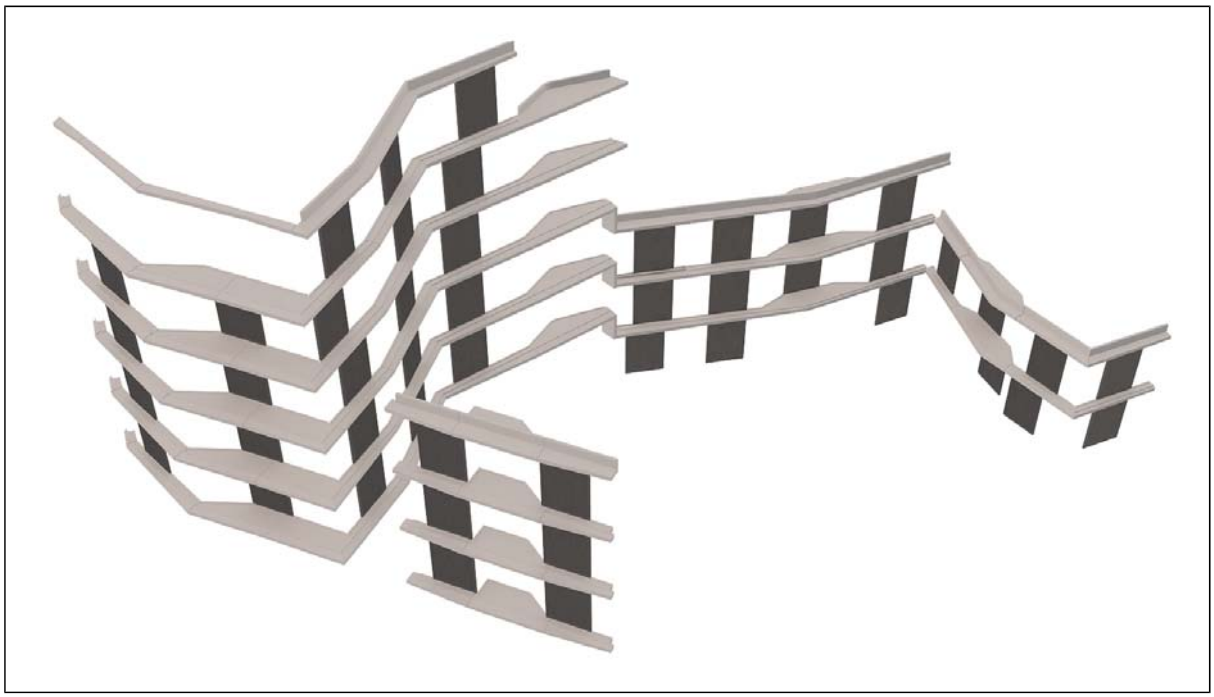
Paroi préfabriquée DECOMO (documentation DECOMO)

Initialement, il n'était pas prévu de panneaux solaires, néanmoins sans obligation règlementaire et convaincu de leur intérêt, dix huit serons posés en complément de la chaudière collective gaz. Des radiateurs classiques complèteront le réchauffement naturel en cas de besoin.
Quant à la toiture végétalisée prévue, son maintien dépend du coût de l'opération.

En ce qui concerne la qualité architecturale de ce programme, elle est tout à fait intéressante, jouant du système thermique des façades dont le dessin et la continuité des volumes ont été très étudiés afin d'éviter la linéarité. Les lignes brisées *« par des façades plissées comme un paravent »* sont multipliées et disposées de façon à récupérer au mieux les apports passifs sud-ouest, en s'adossant au maximum au nord à des pignons qui établissent une protection isolante. Les façades pariéto-dynamiques sont auto-réglables, chaque appartement étant producteur de sa performance thermique.

Le dessin complexe des façades exigea un important travail d'études conjointes avec le BET et le fabricant.
BNR modifia l'implantation et la morphologie prévues par l'architecte urbaniste autour de cinq plots, disposés dans une géométrie progressive. Allant du R+1 au R+5 ils assurent une *« douce gradation volumétrique de la rue vers le cœur d'îlot »,* satisfaisant ainsi la volumétrie exigée par le PLU. Les bâtiments sont peu épais, ménageant l'éclairement. (Voir en amont plan d'implantation des lots prévu Eva Samuel)*,*

Plusieurs logements mono-orientés s'ouvrent sur un dispositif de patios creusés à l'arrière. Grace à la structure poteaux-poutres les plans sont assez ouverts avec un séjour central et des chambres latérales, autorisant une éventuelle flexibilité des logements.

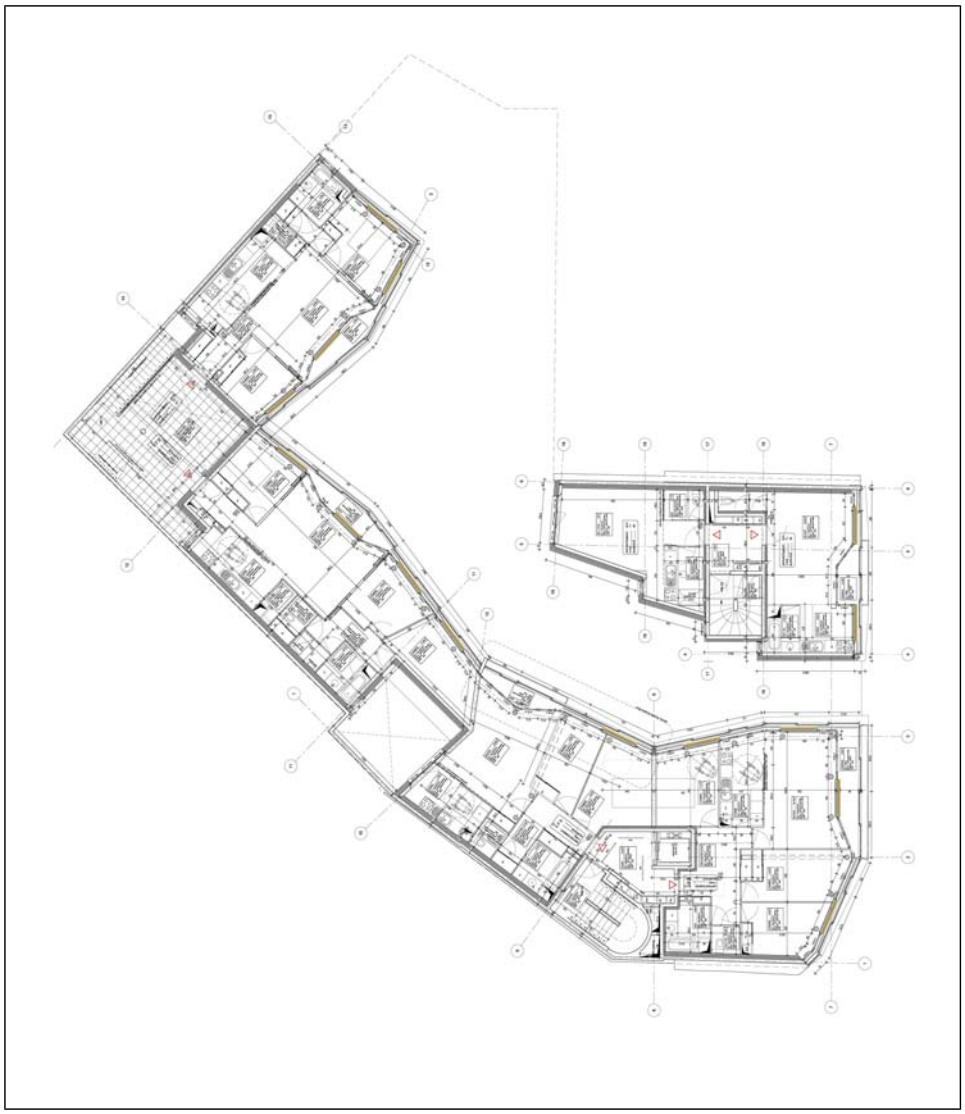


Lot 1 façade en 3 D (BNR)

Les pièces humides sont regroupées le long du mitoyen Nord, ce qui simplifie la pose des canalisations et évite les nuisances sonores au dessus des pièces d'habitation, mais manquent sans doute d'éclairement naturel.

BNR insiste sur l'importance de l'intégration de la performance thermique à la qualité architecturale et soutient que la sensibilité de l'usager doit être prise en compte *« dans une conception douce sans lui voler ses habitudes* ». Ce dernier en effet est appelé à ouvrir ses fenêtres quand il fait chaud et à les fermer quand il fait froid. L'hiver, la façade est en effet fermée et emmagasine la chaleur par effet de serre ; l'été, elle s'ouvre par sa peau extérieure.

L'architecte dit s'efforcer d'utiliser le bois au maximum et limiter l'usage du béton aux dalles-planchers pour leur inertie. Il considère que ses façades en font un système léger incorporant peu de béton.



Lot 1 : Plan R+1

Lot 1 en chantier avec ses murs capteurs

Le lot 2 : deux immeubles articulant réhabilitation et construction neuve

Au 25 et 27 rue de Orteaux, ces deux immeubles datant de 1840, moment du percement de la rue, constituaient une dent creuse occupée en partie par un immeuble en très mauvais état.
Ce dernier de 4 étages nécessite une restructuration lourde ; 15 logements à réhabiliter y sont prévus. Une construction neuve très étroite de 5 étages et 6 logements lui sera ajoutés.
Deux des logements seront des PLAI, les autres des PLUS.

Ces deux constructions sont contigües, sur les mêmes terrassements et les mêmes fondations. L'enjeu est de les faire se fusionner visuellement, tout en respectant leur caractère différent.

Pour maintenir l'unité, la nouvelle construction reproduit les percements de l'ancien bâtiment. Un véturage en bois Parklex (mélange de fibre de bois et résine) recouvre les façades neuves et en partie les anciennes donnant une unité décorative à l'ensemble. Les volets également en parklex sont à abattants dans la partie ancienne et coulissants dans la neuve.

> **Le Parklex** est un bardage rapporté ventilé ; les parements sont fixés sur une ossature métallique, elle-même fixée sur le béton. Les mêmes panneaux en Parklex, mais ajourés (pour effet décoratif) constituent les garde corps et les volets et recouvrent les placards extérieurs.
> Les soubassements, recouverts du même matériau, sont animés par des vantelles verticales formant des ailettes fixes.

Les façades du bâtiment neuf sont entièrement recouvertes de ce véturage, la partie restructurée d'un enduit monochrome posé sur l'isolation. La cour est traitée de la même façon.
Deux cages d'escaliers articulent les deux immeubles et les logements ; elles sont desservies par une porte cochère commune en bois. Les logements du bâtiment neuf R+5, disposent de loggias et d'une terrasse privative ; l'un des logements est en duplex. Des balcons sont prévus sur le R+4 réhabilité.
Le dernier niveau du bâtiment neuf accueille 40 panneaux solaires apportant 30% d'ECS. Une chaufferie collective gaz commune est située dans la cave.
Une petite cour pavée de type parisien est ménagée avec un soubassement identique dans les deux ailes neuve et rénovée ; une partie de cette est privative et réservée à deux logements, le reste est à la disposition des habitants de l'immeuble.

La construction bénéficiant d'une orientation favorable et d'apports passifs solaires, l'architecture compacte peut jouer sur les découpes de façades, au demeurant peu nombreuses et reproduit les ouvertures anciennes sur la rue, répondant ainsi aux exigences de l'urbaniste.

Les deux immeubles seront équipés de triples vitrages de 170X70, d'une ventilation par simple flux, solution privilégiée par la plupart des architectes de l'îlot (excepté le lot 5), ainsi que d'un apport solaire supplémentaire de 42% pour l'ECS.

Les sols seront équipés de PVC dont le coût aux dires de l'architecte, « *est trois fois inférieur à celui des revêtements écologiques* ». Dans les pièces humides, un carrelage en grés cérame est prévu au sol et des faïences murales discrètes (blanches ornementée d'une frise), l'architecte considérant qu'en logement social « *une décoration intérieure neutre est nécessaire* ».

Les études préalables considéraient que conserver l'ensemble et le réhabiliter éviterait de lourdes reprises des fondations et du mur périphérique en briques datant de 1840 et satisferait l'urbaniste-architecte en chef souhaitant maintenir l'aspect faubourien de la rue. .
Quant à l'architecte il aurait préféré réaliser l'ensemble en neuf. Les exigences urbanistiques et énergétiques s'opposèrent à cette alternative, au profit d'une solution de conciliation où une partie est réhabilitée et l'autre neuve.

Aujourd'hui, l'architecte admet que restructurer coûte 20 à 30% de moins que la construction neuve car cela évite les coûts de démolitions, de fondations et permet de conserver la structure. Subsistent ainsi, outre les fondations, la charpente, la toiture en zinc, les murs et refends et une partie des façades.

L'ornementation des façades anciennes n'a pu être sauvegardée. Une isolation en laine minérale, intérieure de 15 cm est prévue sur l'existant recouverte d'un enduit « parisien » et sur le neuf une isolation extérieure de 15cm et intérieure de 8cm + 1cm de plaque de plâtre . Un mur en béton armé de 18 cm prolonge le bâtiment ancien car, commente l'architecte, les entreprises « *ne savent construire qu'avec du béton et ne maîtrisent pas les structures-bois* ». Ce mode constructif plus traditionnel permet dit-il *« une optimisation de l'économie du projet, aussi bien pour l'achat des matériaux que pour les mises en œuvre sur le chantier ».*

L'hypothèse initiale d'une performance à niveau passif dans le neuf et BBC dans la partie réhabilitée fut abandonnée au profit du BBC sur l'ensemble avec une moyenne de ce ratio sur les deux bâtiments, dont les résultats semblent difficiles à distinguer.

Les travaux furent plus importants que prévus ; des différences de niveaux entre les deux bâtiments ont nécessité reprises et percements dans l'ancien. En outre, après deux mois de démolition, il est apparu nécessaire de refaire tous les planchers en COFRADAL et un effondrement non prévu, obligea en cours de chantier à déposer par l'intérieur une façade sur la courette, afin d'en reconstituer une nouvelle (ossature de béton armé et parpaing).

Comme pour la plupart des lots, une erreur du géomètre nécessita une recomposition de plancher sur une cave qui n'avait pas été repérée. L'ensemble de ces travaux supplémentaires est le fait des difficultés de toute opération de restructuration lourde et ils ont fait l'objet d'OS et d'additifs aux marchés, reconnus par la maîtrise d'ouvrage.

Fin 2011, la CRAMIF qui avait une mission de suivi du tri sélectif des déchets de cette démolition stoppa le chantier plusieurs semaines afin de traiter et d'évacuer le plomb des peintures et l'amiante.

A la fin du premier trimestre 2012, le gros œuvre de la partie neuve est terminé, la pose des menuiseries extérieures devant démarrer ; le gros œuvre de la restructuration en voie d'achèvement..

Le rythme du chantier reste assez régulier ; et pourtant la SIEMP avait choisi cette petite entreprise TMCR pour son offre qui était la moins-disante. face à celle de FAYOLE plus grosse PME qui a stoppé le chantier des lots que lui avait confiés Paris Habitat.
Néanmoins, des retards de chantiers constatés par l'OPC ont nécessité un recalage de la date de livraison.

Le retard de la construction de la crèche voisine permit à TMCR de continuer à utiliser son terrain comme aire de stockage pour ce chantier à la logistique compliquée.

Le marché a été signé pour 2.700.000 € ; un coût supplémentaire autour de 5% est prévu, comprenant les travaux supplémentaires. Aux dires de l'architecte, c'est là un prix convenable pour 1403m² habitables et 1986 m²SHON, soit autour de 2 030 € le m²habitable alors qu'en neuf après démolition on atteint 2 500€.

L'agence BOB361-CULAS comprend trois associés qui travaillent ensemble au début des projets, puis se les répartissent. Ils s'appuient sur des logiciels leur permettant de travailler en 3D, mais ne les utilisent qu'après après de premières esquisses au crayon.

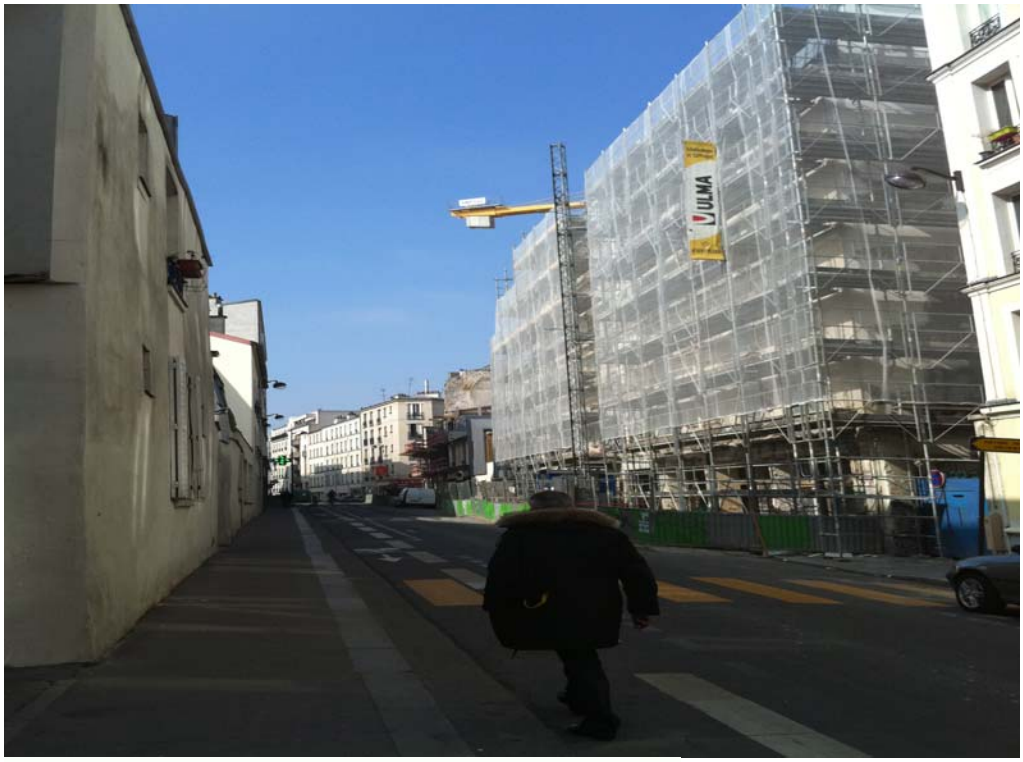
Ils apprécient particulièrement l'approche de la performance que nécessite ce projet dans son adaptation d'un bâtiment nouveau à un autre ancien et vétuste. Ceci les obligea disent ils, à une réflexion nouvelle et à une modification du style architectural autour de la compacité : *« une doudoune et une étanchéité* ».

Les associés de cette agence s'intéressent au logement social et font appel régulièrement à des ingénieries spécialisées qu'ils qualifient d'innovantes sur le plan méthodologique et technique : *IBAT pour la structure, FACEA pour les fluides* ainsi qu'un économiste, M. TOYER.

Une pratique régulière de co-conception et de co-traitance avec un ingénieur HQE, BETAC, les aide dès les concours, à vérifier les hypothèses de performance grâce à des logiciels plus sophistiqués dont ils ne disposent pas (modélisations thermiques dynamiques).
Ils regrettent que les honoraires restent inchangés malgré une plus grande charge de travail tout au long du projet, alors qu'une part de plus en plus importante en est reversée à l'ingénierie. La maîtrise d'œuvre intègre en effet toutes les missions : structure, fluides, chauffage, ventilation, HQE et se fait largement assistée dans ses réponses architecturales pour valider les hypothèses et les optimiser par le choix des matériaux.
Ces interventions représentent 40% de leurs honoraires, ce ratio de 40/60 ayant tendance à s'inverser dans le cadre des exigences de simulations thermiques dynamiques, ce qui leur pose problème étant donné le faible montant des honoraires prévus dans le logement social.

En outre, une plus grande implication en phase chantier leur parait indispensable sur ce type d'opérations mixant neuf et réhabilitation, avec présence obligatoire toutes les semaines d'un architecte coordonateur intégré et un suivi presque quotidien.

Lot 2 Travaux sur la rue des Orteaux : construction neuve et réhabilitation



Lot 2 en chantier : 2012

A Frequel, M. Culas assure une surveillance permanente des très nombreux détails de ce système constructif nécessitant des croquis destinés à l'entreprise sur les assemblages et superpositions compliquées. Un cahier de croquis de plusieurs dizaines de pages en témoigne. Cependant il considère que *« l'enjeu expérimental est ici à relever* ».

Comme la plupart des architectes de l'îlot, ils apprécièrent la régulation et l'aide apportée en amont, par l'AMO TERRE-ECO au moment du concours, en particulier pour mieux appréhender les exigences, mais regrettent la lourdeur de la gestion des tableaux trop nombreux et fastidieux à remplir, qu'ils considèrent plus utiles à la SIEMP qu'à leur conception. L'architecte soutient que le nombre d'acteurs mobilisés rend difficile la coordination malgré les efforts de l'AMO et du maître d'ouvrage-aménageur. Il critique néanmoins le faible encadrement de ce dernier, qui serait à l'origine, de certains retards et regrette d'avoir été mobilisé cinq années sur le projet.

M. Culas n'a pas établi de relations avec les architectes des autres lots ; la présence sur le chantier de celui du lot 5 était antérieure au démarrage de leur opération et les réunions de chantier du lot voisin en construction, se déroulant à des jours différents, il constate qu'il y eut peu d'opportunités de rencontres et de relations avec BNR. Mais il ne semble pas que les pratiques relationnelles et les échanges entre architectes d'une même opération soient fréquentes dans la profession.
En outre, BNR, son voisin, affiche une approche théorique et architecturale très différente de la leur et si M. Culas se revendique comme innovant, il s'efforce dit-il, de « rester à l'écart des provocations architecturales ».

Lot 2 : Adjonction de la partie neuve à l'ancienne

Reprise par l'agence Equateur d'un projet abandonné sur les lots 4A et 7

Sonia Cortese ayant gagné le concours d'architecture sur ces deux lots, situés pour le premier 37-39 rue des Orteaux et le second, 13 passage Frequel, se retira du projet alors que son travail était très avancé (DCE terminés). Les appels d'offres qu'elle avait conduits et qui furent remportés par FAYOLE, s'élevaient à une moyenne de 30.000€ le logement, coût incompatible avec le budget de la SIEMP. En outre, l'architecte affichait quelques divergences avec des élus et techniciens de la Ville.

A l'été 2010, Equateur fut appelé avec deux autres équipes à une nouvelle consultation restreinte. Un délai de deux mois fut fixé avec rendu écrit et appel à des solutions moins complexes et plus économiques que celles du choix initial, tout en évitant de remettre en cause le permis de construire et de déposer des permis modificatifs. Les PRO et l'appel d'offres aux entreprises devaient donc être refaits sur les mêmes bases, en diminuant le surcoût de 50%.

Le premier projet, complexe, en ossature-bois avec maintien des façades existantes sur l'immeuble à réhabiliter était à simplifier, en particulier un système compliqué de serrurerie destiné à accéder à la toiture qui devait accueillir des panneaux solaires.

D'où le choix stratégique d'Equateur de conserver au maximum les propositions initiales : volumétrie, façades et disposition des logements, mais en simplifiant la mise en œuvre et en supprimant les panneaux solaires, dont la présence et le coût d'accès semblaient incohérents pour une aussi petite toiture (5mx 10m).

- *Au 37-39 rue des Orteaux, le lot 4A* avec 10 logements (1T5, 1T4, 5T3, 2T1,1T1) profite d'un meilleur ensoleillement que le lot 7 situé passage Frequel. Les façades de la partie à réhabiliter n'ont été conservées que sur le bâtiment sur rue : en briques avec enduit et isolation intérieure.
Sur la cour, est prévu : une reconstruction neuve sans l'accastillage compliqué d'accès au toit. Un étage est supprimé, autre facteur d'économie, mais le nombre de logements est inchangé avec cependant un gain de surface.

- *Au 13 passage Frequel, le lot 7*, mitoyen de deux immeubles, était encore habité en 2009. Seront construits sur cour : 2TR4, 2T3, 1T2).
Les choix de gros œuvre ont été rationalisés et le grand nombre de traitements de façades de la proposition précédente a été ramené à trois, soit : traditionnel avec enduit et isolant intérieur, traditionnel sans enduit et isolant extérieur, traditionnel avec briquettes colées sur l'isolant.

Mais ce bâtiment, où la consommation énergétique de 320kwh/m²/an était à diviser par quatre, profite peu du soleil, comme c'était le cas de son voisin du lot 5. Il est donc difficile d'atteindre des résultats très performants en adoptant une option différente avec une utilisation minima d'équipements techniques.

Aussi, les améliorations proposées passent par la recherche d'un bon équilibre évitant de transformer le logement en une boite étanche, dont l'esthétique de surcroit n'est pas toujours compatible avec une architecture parisienne. Les architectes d'Equateur misent plutôt sur l'enveloppe qui, disent-ils, une fois réalisée, ne nécessite pas de maintenance. Ils apportent donc une vigilance accrue aux sources de déperditions et aux ponts thermiques avec, entre autres, un travail de recouvrement et de manchonnage des planchers.

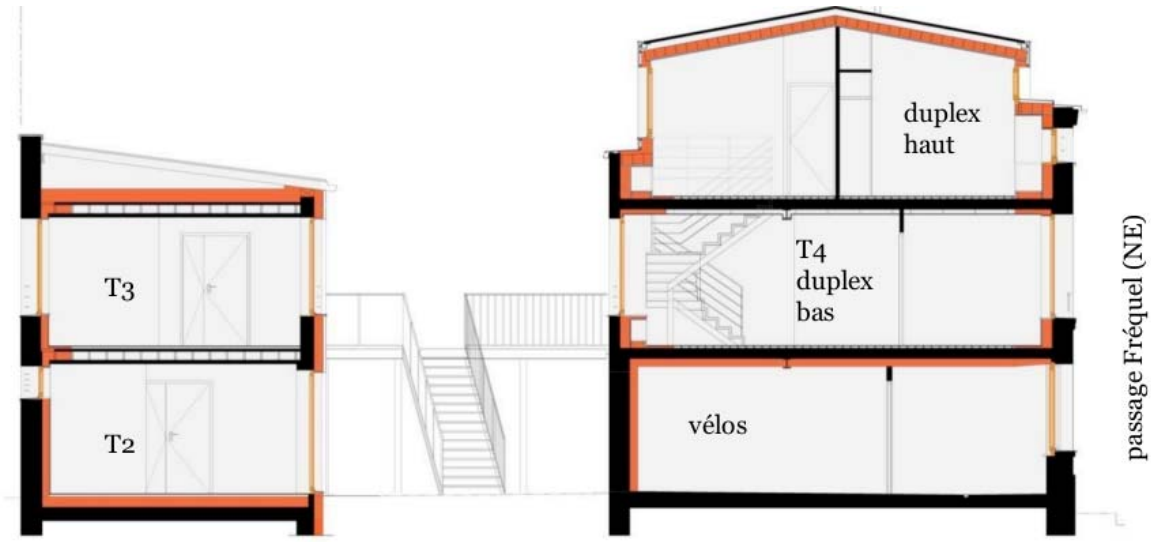
13 passage Fréquel façade sur la rue et mitoyen

Lot 7 : Etat initial

35-37 rue des Orteaux façades sur la rue

Lot 4 A : Etat initial

35-37 rue des Orteaux façades sur cour



Dans cette approche qualifiée par leurs auteurs de « rustique », les équipements sont simples, en particulier la ventilation simple flux et un chauffage usuel ne contraignant pas le locataire à un usage complexe. Des stores sont prévus pour gérer la thermique d'été.

Ayant supprimé du projet initial, les accès difficiles aux toits et des points de pathologie tels que les gardes corps et crinolines, le projet s'efforce également de simplifier la maintenance, en situant les petites chaufferies soit dans le local-poubelles du RDC, soit dans la cave.

La rationalisation des choix constructifs de gros œuvre et la simplification des façades permirent une importante diminution des coûts, mais l'entreprise BATI-RENOV (filiale de Bouygues) qui remporta l'appel d'offres factura un lourd supplément, lors de l'évaluation d'un lot non prévu de reconstitution de planchers, alors que justement, l'architecte avait fondé l'économie de son projet sur le maintien d'une partie des sols. L'entreprise imposa ainsi, une variante coûteuse pour les planchers des lots 7 et 4 autour d'un système de bacs acier collaborant (COFRADOL), variante que la maîtrise d'ouvrage accepta, au grand dam de l'architecte critiquant l'excès des démolitions des planchers bois et leur remise à nu intégrale.

L'architecte regrette d'autant plus cette dépense acceptée par la maîtrise d'ouvrage que cette dernière supprima les 5% du budget réservés aux impondérables d'une opération de restructuration.

Lot 7 : construction neuve en chantier 2012

Pour compenser cette dépense imprévue, il s'ensuivit, aux dires de l'architecte, une série d'arbitrages dommageables pour la qualité du projet :
- remplacement de matériaux à vocation environnementale tels que la laine végétale et le gypse cellulose par une laine minérale et du placo BA13,
- suppression de 80% des placards et du jardin intérieur auquel est substituée une cour engazonnée,
- diminution de l'épaisseur de l'isolation (autour de 5% en moyenne),
- suppression des planchers chauffants, au profit de radiateurs qui n'autorisent plus une aussi bonne régulation des flux et sont moins économes en surface d'habitation.

L'ensemble de ces mesures est préjudiciable à la performance ; sont néanmoins espérés une performance de 70, 75 kwh/m²/an dans la partie reconstruite et autour de 50 kwh/m²/an dans le neuf, en tenant compte, dans les calculs, de la pondération autorisée par la présence de panneaux solaires dans la partie reconstruite.

L'architecte estime que ces arbitrages entrainent pour le maître d'ouvrage une perte de 60 000€ sur des économies d'énergie que ce dernier aurait pu récupérer sur 10 ans. Il ajoute qu'on ne devrait pas faire des évaluations de performances avant que les murs ne soient tombés, ce que la maîtrise d'ouvrage n'accepte pas.

Il critique, en outre, l'impossibilité d'agir sur le choix des appareils electro-ménager, gros consommateurs d'énergie. Dans une vision plus globale de la consommation et surtout de la dépense en énergie grise, il signale que ces appareils représenteraient 34% de cette dépense, pour 51% liés au bâti[29], le reste étant encore très difficile à évaluer.
Il cite l'exemple de la Suisse où l'investissement dans la fourniture des appareils ménagers est souvent préféré à celui des ventilations double flux.

Il défend également la pertinence écologique de la réhabilitation, en regard de la construction neuve en béton armé qui, en énergie grise et pour le poste cloisons-doublages-menuiseries et finitions, consommerait en matériaux, une équivalence de près de 30 kwh/m²/an, soit près du double des mêmes postes en réhabilitation (17 kwh/m²/an).

Mais il signale le risque de « l'effet rebond », c'est-à-dire le danger d'une surconsommation des habitants qui peut aller jusqu'à 80% [30] en cas de mauvais usage des installations : stores baissés et fenêtres ouvertes en hiver, mauvais réglage de la température, surconsommation d'eau.
Aussi recommande-t-il d'affiner les calculs et d'accroître la surveillance de l'exécution (pose de l'isolation et ponts thermiques), mais également de réfléchir à l'ergonomie de l'habitat. Il ajoute que la moitié de l'efficacité d'une démarche environnementale réside dans une bonne utilisation des lieux et équipements par les habitants et qu'il est nécessaire de les accompagner afin qu'ils optimisent leur consommation.

Les démolitions ont été terminées en 2011 sur les deux lots. Le ravalement et le second œuvre conduits à partir du premier trimestre 2012, les travaux devant se mener concomitamment sur les deux lots 4A et 7. Un retard de 4 mois est déjà

[29] Ces dépenses en énergie grise ont été communiquées par Equateur lors d'une session de formation à EKOPOLIS le 16/11
[30] Résultats d'une enquête effectuée par Minergie en Suisse

constaté par l'OPC avec demande de l'entreprise de recaler le planning de trois mois supplémentaires, pour reconstitution des planchers.

Des différences cadastrales dans l'appréciation de la mitoyenneté du lot7 avec le lot 6C mitoyen, ont également affecté le planning de ce chantier, ainsi que la découverte de sols instables au moment du désossement du lot 7.

Bien que le coût moyen d'un appartement de 65 m² ait largement diminué en regard du projet initial (diminution de 10 000€), l'architecte considère que 20 000€ le logement (le prix du neuf) représente encore un cout trop élevé, surtout s'il le compare à des couts de construction pour des réalisations similaires en grande banlieue où il est de 30% inférieur. En 2010, le coût de construction de l'opération était évalué à 3.200.000€, soit autour de 1350€ le m² SU et 1790€ le m² SHON

Cependant, l'approche de la performance autour de la simplification des systèmes permet à ce nouveau projet d'atteindre des résultats et performances supérieurs à ceux à la proposition initiale.

Il les précise dans le tableau comparatif ci-inclus :

	Plan initial : projet	Prévisions d'Equateur
Chauffage	*30,6 kwh/m²/an*	*20.5 kwh/m²/an*
ECS	*17.1 kwh/m²/an*	*26.8 kwh/m²/an*
Eclairage	*7.4 kwh/m²/an*	*6.2 kwh/m²/an*
Auxiliaires	*8.9 kwh/m²/an*	*5.8 kwh/m²/an*
Cep	*64.0 kwh/m²/an*	*59,3 kwh/m²/an*
UBAT	*0.417*	*0.412*
Vitrage	*Triple vitrage*	*Triple vitrage*
Chauffage	*gaz par condensation* *Radiateurs basse température*	*gaz par condensation* *Plancher chauffant*
ventilation	*VMC simple flux hygro B*	*VMC simple flux hygro B*
ECS solaire		
Tic	*29.7 C*	*26.4 C*

Comparaison des performances techniques du projet initial de conception et du projet d'Equateur (calcul THCex V1)

Les modes de collaborations qui se sont établis en interne dans l'agence et avec les bureaux d'étude reflètent l'importance accordée par l'équipe à la conception énergétique, dont elle estime qu'elle doit se dérouler en même temps que l'approche architecturale.
Ce mode de concevoir, où priorité est donnée à l'optimisation de l'enveloppe et à la réduction des coûts en évitant des systèmes techniques trop complexes, conduit à de nouvelles façons de travailler : réflexion collective très amont en interne afin de se donner les moyens d'organiser une optimisation économique et technique rapide.

L'agence utilise dès le début, les services d'un économiste avec lequel ils entretiennent des relations régulières. Ceci leur permet, dès les PRO, de s'armer face aux offres des entreprises. En outre, afin d'acquérir une maitrise technique suffisante, ils font appel à l'ingénierie et en particulier à l'ingénierie des fluides qui les assistent dans la vérification et la mise au point finale des systèmes dont le

chauffage, mais ils essaient de garder la maîtrise des études en diversifiant les BET avec lesquels ils travaillent et dont ils s'efforcent d'intégrer les idées et approches innovantes.
En structure, ils considèrent que les choses ont peu changé et que 5 à 6 ans de pratique leur permettent d'avoir une approche intuitive suffisante pour concevoir des opérations de 20 à 30 logements, sans aides extérieures. Cependant pour des projets très petits ou très grands et selon les spécificités de ces projets, ils se font accompagner par une dizaine de partenaires avec lesquels ils entretiennent des relations régulières, tout en les mettant en concurrence « *afin de les faire se challenger, de les inciter à être moins conservateurs et plus innovants et de récupérer ainsi de bonnes idées*».

Quant aux AMO-HQE, ils ne voient pas l'utilité de leurs interventions, excepté dans des « *rares projets de pointe, inhabituels ou sur des chantiers « hors normes ».*

Deux outils ont été nouvellement intégrés en interne et utilisés à Frequel efficacité de l'ensoleillement, l'autre pour évaluer la faisabilité d'une conception passive (logiciel de simulation PHPP), vérifiant ainsi avant tout, dès la conception, les déperditions des parois.
Comme pour l'équipe du lot 2, ils reversent autour de 40% de leurs honoraires à l'ingénierie.
Ils s'impliquent peu sur les chantiers des opérations classiques mais disent devoir être beaucoup plus présents dans ce type d'opérations.

Les relations entretenues avec l'AMO HQE Terre Eco ont été assez limitées étant donné leur arrivée tardive sur le projet. Les décisions et arbitrages avaient été pris antérieurement, lors du premier projet, leur mission se limitant à améliorer les performances et à optimiser le coût de construction. Etant donné ce planning, Ils n'ont pas eu communication ni des cahiers des charges, ni des fiches de suivi ; quant aux contacts avec la SIEMP, où plusieurs chefs de projets se succédèrent, ils se sont avérés peu réguliers.

A l'agence où ils sont 6 permanents, quatre chantiers, hormis Frequel, étaient en cours en 2012,:
- une résidence étudiante de 173 studettes,
- une opération mixte de logements sociaux BBC à Auvers sur Oise avec restructuration d'une grange du 14ème siècle, réalisée pour la moitié du budget de Frequel,
- une réhabilitation dans le 15ème arrondissement de niveau Plan Climat Parisien pour la RIVP : 250 logements dans une ZAC des années quatre-vingt où une approche thermique très fine a été confiée à un thermicien spécialisé.
Ils réalisèrent la première maison passive à Paris 14ème en 2008.
Plusieurs autres opérations importantes sont à l'étude, dont de nombreuses réhabilitations, dont ils considèrent qu'elles sont particulièrement intéressantes car elles nécessitent une remise en cause des rôles des acteurs du secteur avec prépondérance de l'architecte. L'enjeu y est d'importance : diminuer les consommations énergétiques par trois, avec des coûts de logements allant de 15 000 à 30 000 €. En outre c'est une façon d'améliorer la pratique de conception dans la construction neuve car « tous les ratages y sont mis en évidence ».

Comme le souligne l'architecte, cette opération à Frequel, illustre la possibilité de rénover le bâti pré-industriel qui représente autour de 16% du parc logement. L'enjeu est d'atteindre en des performances énergétiques proches du neuf, à un coût acceptable et sans altérer leur caractère architectural. Il ajoute que de tels projets imposent à la fois une approche radicale et systématique ainsi que la recherche d'un optimum raisonnable d'intervention. L'économie du projet de telles rénovation dépend de leur simplification, mais passe nécessairement par un changement dans les savoirs faire et les pratiques des acteurs

Maison passive Paris14

Paris Habitat a confié à l'Agence d'architecture LAN, l'ensemble de ses lots :
Les chantiers des lots 3, 6A, 6B, 6C que le maître d'ouvrage a préféré attribuer à une seule agence, comme d'ailleurs à une seule entreprise de construction ont été arrêtés à l'automne 2011 pour ne reprendre qu'en avril 2012.
Les décisions sur le lot 4B ont été prises plus tardivement car il a longuement fait l'objet d'hésitations sur le parti à adopter (conservation ou démolition) .

L'agence LAN créée en 2002 s'est fait connaître après avoir été lauréate en 2004 des Nouveaux Albums de la Jeune Architecture pour des projets qui se veulent innovants et au croisement de plusieurs disciplines.
En 2009, cette agence obtint l'International Architecture Awards pour un projet de centre d'archives - EDF à Bure.

25 à 30 collaborateurs dont 18 permanents prennent en charge de nombreux projets et participent activement à des concours. Ils s'intéressent particulièrement au logement pour son aspect varié, l'importance de l'insertion urbaine et environnementale et sa qualité à participer à l'évolution d'un quartier. Un projet récent de résidence étudiante de la RIVP (143 logements rue Pajol dans le 18ème arrondissement de Paris) a été largement cité dans la presse pour sa conception

conviviale d'espaces communs se positionnant entre espaces privés et espaces extérieurs.
Compacité, apports solaires, traitement de l'enveloppe couplés à une ventilation performante permettent des performances énergétiques, répondant au label Habitat et Environnement THPE (opération jugée en 2007).

Ils interviennent sur un important projet de renouvellement ANRU, sur la rive droite bordelaise avec l'objectif de « dé-densifier, diversifier l'habitat et d'humaniser un quartier »[31] de barres et de tours ; soit 673 logements à traiter et une esplanade dessinant un front urbain.

Cette agence se veut innovante par sa méthodologie et le mode de collaboration qu'elle instaure avec les autres partenaires de la filière. Un des associés pense que les appels d'offres en conception-réalisation permettraient de réduire les temps de réponse consacrés aux concours et d'intervenir très en amont des projets. L'agence réalise deux projets de logements avec ce type de contrat, un avec SPIE à Caen et l'autre pour la SEM-Renouvelée de Roubaix.

Les expérimentations techniques sur de nouveaux matériaux (double peau, variantes de bardage etc.) les intéressent également, mais « à la condition de rester attentifs à ne pas tomber dans des excès de technologie mal maîtrisés et inadaptés »[32].

A Frequel, plusieurs lots à construire en neuf leur ont été confiés avec des performances qui varient en fonction de leur orientation. Le concours ayant été jugé avant le Plan Climat Parisien, le maître d'ouvrage se limita au BBC national bien que l'architecte estimait qu'il était très proche des performances du Plan Climat :
Lot 3 - 31,33 rue des Orteaux :10 logements, une performance prévue de 60kwh/m²/an ;

Lot 6A -16,18 rue Fontarabie : 10 logements et un local d'activité, performance prévue de 51,6 kwh/m²/an ;

Lot 6B - 22, 24 rue Fontarabie : 5 logements + 197m² pour un établissement PMI, construit en VEFA, performance prévue de 53,3 kwh/m²/an ;

Lot 6C - 15 passage Frequel : 5 logements, où sont prévus 61,4 kwh/m²/an. Lot mitoyen posant des problèmes de limite de propriété avec la maison voisine ;

Lot 4B - 43 rue des Orteaux : lot longtemps en attente de décision ; d'abord supprimé du programme, il fut réintégré à la demande de la Mairie du 20ème. Trop petit (220m²) pour y construire en neuf, choix fut fait de le réhabiliter, mais avec un budget difficile à équilibrer qui ne reçut l'accord du Comité d'engagement de Paris Habitat qu'en avril 2012.
Souhaitant y réaliser quelques ateliers, le maître d'ouvrage est en attente d'un accord de la Mairie du 20ème qui préfère des logements.

[31] In Le Moniteur 3 février 2012 : îlot Rabelais-St Hilaire
[32] In entretien réalisé le 6 juin 2011

a

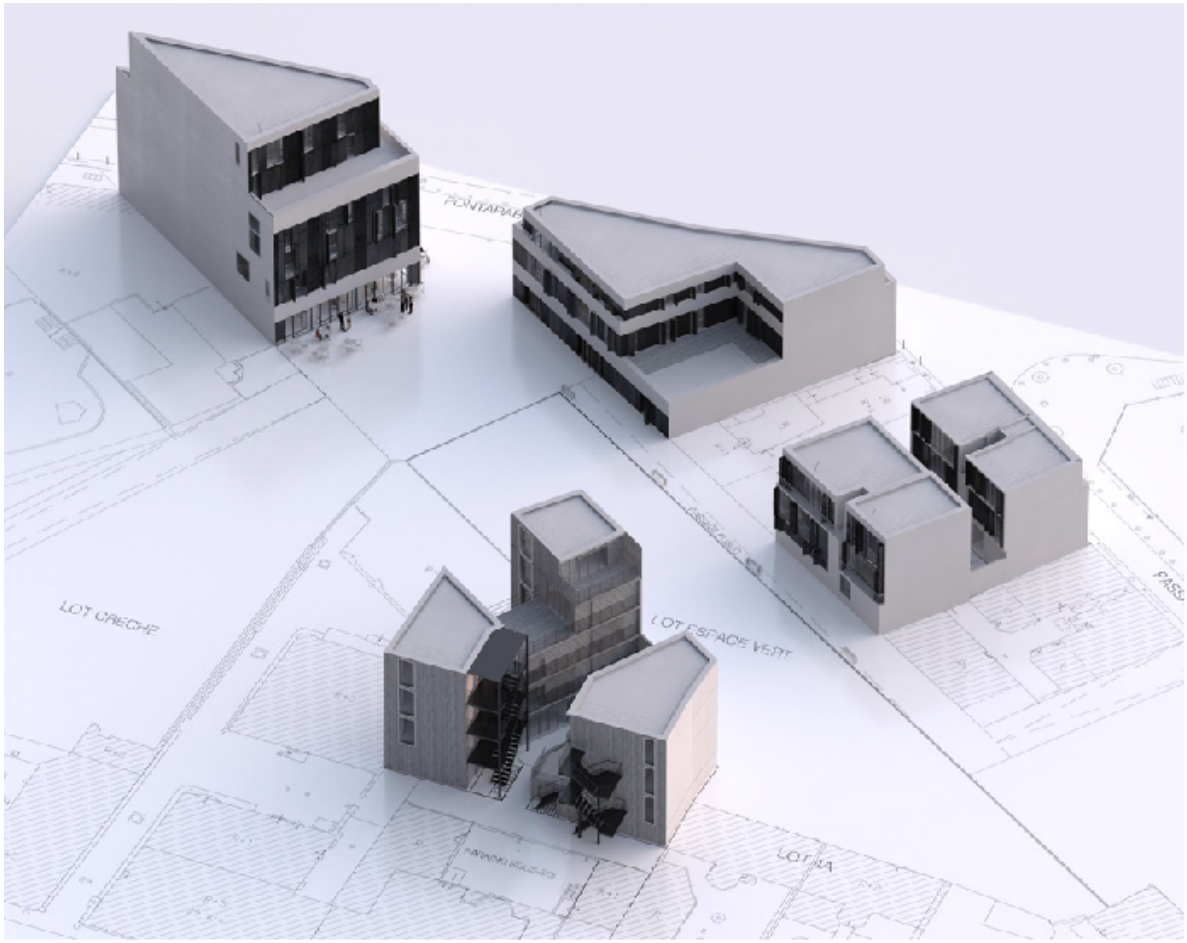
Centre d'archives EDF de BURE

Résidence étudiante PAJOL Paris 18ème

Transparence.

Implantation des bâtiments par LAN – Maquette

I



Les architectes présentent la composition de leur projet comme un défi, répondant à la fois *« à la nécessité d'intégration urbaine et à la conception d'un ensemble pionnier d'une démarche de développement durable à l'échelle du secteur d'aménagement ».*
Option a été prise de vitrer largement le projet au sud avec balcons et terrasses, mais peu sur les façades nord. Un système d'alignement des fenêtres sur deux niveaux donne une impression de continuité.

L'équipe s'est positionnée contre la préconisation de l'architecte-urbaniste qui souhaitait des petites maisons de type faubourien, accolées le long du parc, avec des ouvertures limitées et disséminées. Leur projet, tout en affichant une lisibilité commune, joue plutôt la verticalité et les grandes ouvertures au sud, afin de récupérer les apports solaires, ce qui leur paraissait plus compatible avec les exigences de performance. Mais ils proposent sur la rue un système de façades qui se veut plus sobre avec un minimum d'ouvertures, jouant sur l'inertie afin d'être efficace sur le plan énergétique.

Des volets protecteurs ouvrants et coulissants en tôle perforée, permettent ouverture ou fermeture des façades.

Ainsi ont-ils voulu jouer de deux vocabulaires : une approche urbaine sur rue, mais lui tournant le dos et une autre très vitrée et protégée sur le jardin.
Très favorable à des couleurs de bardage très foncées, l'agence avait prévu un gris anthracite, refusé par les habitants qui demandèrent un ton plus clair.
Ayant fait le choix, pour des raisons de coûts, d'un mode constructif préfabriqués en usine et innovant, ils estimaient nécessaires de porter une attention particulière à la pose et de prévoir un long temps de préparation afin d'obtenir un calpinage soigné, mais ils n'avaient pas prévu l'arrêt prolongé du chantier des divers lots sur lesquels ils interviennent.

Constitué de murs-sandwich en béton et livrés prêts à poser, le DUCTAL avait été proposé initialement par l'entreprise de construction FAYOLE et accepté par le maître d'ouvrage pour son aspect novateur, la qualité de son fini et son coût. Les architectes en apprécièrent le caractère innovant mais insistèrent sur l'importance à choisir un bon « préfabricateur ».

C'est un refus par le CSTB d'accorder un ATEX au DUCTAL préfabriqué qui est à l'origine de l'arrêt du chantier plusieurs mois. Seul un DUCTAL agrafé et posé en place aurait reçu l'agrément. Or c'est le choix du premier matériau, à forte cadence de production, entièrement préfabriqué (un pré-mur et une couche de DUCTAL avec seulement une couche de béton à couler) qui avait permis à Fayolle d'entrer dans les prix (économie en temps), conduisant à une moins value de 560 000€), alors que l'entreprise soutient que la solution agrafée ne le permet pas.

Les autres réponses à l'appel d'offres avaient été considérées comme infructueuses (autour de 6 à 8 millions d'€), alors que Fayolle accepta après une longue négociation et dans une stratégie commerciale de traiter la construction à 5.200.000€, soit 2 380€ HT le m² SHAB et 1882€ le m² SHON. Le maître d'ouvrage considérait qu'il était à la limite de l'équilibre de son opération, dont il affirmait que les estimations du coût total était déjà supérieures d'un million d'euros en regard de leurs prévisions premières.

L'entreprise qui avait déjà connu des arrêts de chantier sur le lot 6C pour un problème de mitoyenneté avec une maison riveraine et d'instabilité du sol, évalua les retards à 8 mois et réclama pour continuer avec la solution agrafée, une augmentation de 20% du budget initial.

Le maître d'ouvrage ne voulut pas accepter une plus value supérieure au retard de trois mois occasionné par l'étayement du mur, dont les travaux en cours ont été pris en charge par l'aménageur.

Après plusieurs mois de négociations difficiles entre maitrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage et entreprise, décision fut prise de remplacer le DUCTAL par un mode constructif autour du béton, plus économique et moins innovant. Mais l'entreprise pouvait elle ignorer quand elle préconisa le DUCTAL préfabriqué qu'elle n'obtiendrait pas l'agrément ?

En outre, sur ces lots se sont accumulés plusieurs litiges : arrêt consécutif à la consolidation d'un mur mitoyen avec les ateliers en procédure contre la SIEMP,

interdiction d'accès d'un riverain à l'entreprise [33] pour approvisionner son chantier, obligation de conserver la toiture d'un pignon mitoyen et contestations cadastrales de bornage avec le lot 7.
De ce fait les architectes de ce dernier lot, à qui des cotes erronées avaient été communiquées, durent de leur côté, refaire leurs plans, supprimant 28m² de surface habitable et diminuant, la taille de deux logements.

Bâtiment LAN – Maquette

A la reprise des travaux en 2012, après un arrêt de plusieurs mois où il n'y avait que 3 ouvriers sur le chantier, le travail a repris sur les quatre lots avec un nouveau mode constructif : murs sandwich en béton de 40 cm constitués de deux pré-murs préfabriqués en béton, avec armature et un vide entre les 2 ; isolant en polystyrène. Puis coulage en place avec arrivée d'une grue. Le revêtement est prévu en béton lasuré gris clair.

La maître d'ouvrage considère que pour un projet d'une trentaine de logements, les difficultés sont bien trop nombreuses et s'interroge sur le choix qu'elle a fait d'avoir trop misé sur des économies d'échelles en confiant l'ensemble de ses lots à une

[33] Fayole ayant demandé à cette occasion un marché complémentaire

seule et même entreprise. Celle-ci bloqua en effet l'ensemble du déroulement de son opération, alors que si elle avait opté pour des marchés différents, la pression de l'entreprise aurait été moindre et la construction aurait pu se poursuivre.
En outre, hors ces impondérables, de multiples interfaces ont dû être gérées, depuis 2006, avec de fréquentes réunions transversales, ce que les architectes acceptent et considèrent certes comme la règle aujourd'hui, mais ils regrettent les blocages de chantier et les désaccords entre partenaires.

Des pratiques architecturales de plus en plus collectives, fondées sur des relations établies dans la durée avec l'ingénierie.
Pour 90% de leurs projets, l'approche préalable du projet est conduite, par les deux associés qui réfléchissent ensemble dans un premier temps. Puis ils associent à leur réflexion *le même ingénieur HQE,* Franck BOUTTE, avec lequel s'est établi depuis six ans un étroit partenariat, dans une pratique de co-conception.
Avant de travailler la volumétrie et l'implantation, ils estiment en effet nécessaire de s'ancrer dans « le climat socio-politique » de l'opération et de faire préciser son contexte social et ses objectifs par ce dernier.

Après cette courte phase de réflexion commune, l'ingénieur HQE entre dans une phase plus technique et apporte les précisions aptes à satisfaire les exigences de performance du projet et à définir le concept environnemental du bâtiment en regard du programme.
Les architectes apprécient sa réflexion et son attention à dépasser l'approche technico-mécanique trop limitée, difficile à mettre en place et à gérer.

Puis, une mise au point collective s'élabore dans l'agence pour décider des systèmes, des stratégies architecturales et environnementales, ainsi que des modes d'organisation que chacun alimente par des allers-retours pendant une quinzaine de jours. Ce n'est qu'après la vérification du bon fonctionnement des plans et leur modélisation qu'ils les transmettent *à l'ingénieur fluide* pour validation des systèmes et réseaux.

Cette définition des fluides leur apparaît de plus en plus complexe car les nouveaux systèmes énergétiques présentent de nombreux passages de câbles et gaines qui nécessitent une représentation en 3D, dont seuls sont équipés les bureaux d'études travaillant à l'international.
Enfin une rencontre est organisée entre l'ingénierie fluide et l'ingénierie HQE afin de valider, les hypothèses de calcul et de mettre au point la proposition environnementale.

La conception en 3D est utilisée dans l'agence depuis deux ans mais ils pensent qu'il est important de dessiner, auparavant le projet au crayon.

Si le rapport que leur ingénieur HQE entretient à l'innovation est apprécié, les relations que LAN entretient avec les BET le sont moins, en particulier sur Frequel où les méthodes de ces derniers ont été jugées peu performantes en regard des nouvelles technologies mobilisées.

En concours, le temps imparti pour sortir le projet, se limitant à cinq semaines, l'équipe est conduite à limiter les échanges ; une grosse réunion commune est

organisée au début, puis chacun retourne à ses réflexions pendant deux à trois semaines avant de redéfinir, en commun, le projet définitif.

- *Franck BOUTTE* [34] qui intervient régulièrement en co-conception avec l'agence LAN fut particulièrement intéressé, à Frequel, par la volonté de tester une recherche de performance à l'échelle de petites opérations dans un tissu urbain « à ne pas traumatiser », mêlant constructions et réhabilitations en BBC ou Passivhauss. Il apprécia l'aspect exemplaire de ce contexte et la réflexion qu'il autorisait sur « les tentations, les vertus et limites » d'une application de la réglementation.

A cette occasion, architecte et bureau d'études soulignèrent les contradictions contenues dans le programme d'un tel projet, en particulier quant à la volonté de l'urbaniste en chef de prolonger la morphologie spatiale du quartier en ouvrant les bâtiments sur la rue au nord et en les refermant sur les jardins au sud. Cette configuration du bâti s'opposait, soutenaient-ils à la valorisation des apports solaires passifs, indispensables pour atteindre les bas niveaux de consommation en chauffage exigés.
L'équipe de maîtrise d'œuvre décida donc collectivement d'inverser le principe proposé, en se détournant de la rue par des façades plus opaques et minérales pour s'ouvrir vers le sud sur le jardin avec de larges ouvertures et balcons. Ceci fut complété par une optimisation du travail sur l'implantation, la morphologie et la qualité de l'enveloppe.

Cette solution, affirme F. Boutté, présente l'avantage de concilier performances énergétiques, maîtrise des coûts d'exploitation et qualité de vie. Il s'appuie sur cet exemple pour critiquer la méthode de calcul des mécanismes de financement et de subvention du logement social et des labels français. Ceux-ci ne se baseraient pas sur les besoins mais sur des consommations en énergie primaire, avec des coefficients de conversion en énergie finale favorisant les énergies fossiles et en particulier le gaz, au détriment de l'électricité souvent largement suffisante et plus économique pour chauffer de façon intermittente des logements, dont l'enveloppe, le vitrage et la ventilation sont très performants.

Sa comparaison du Passivhauss et du BBC[35] montre que ce dernier label, qui demande une consommation globale de 65kwhep/m², opère une meilleure répartition des consommations sur les différents postes (chauffage, rafraichissement, eau chaude, ventilation, éclairage et auxiliaires), ne misant pas exclusivement sur les performances de chauffage et de l'enveloppe.

Sur Frequel, comme deux des lots atteignent des performances de 51 à 53kwh/m², il conclut qu'avec une enveloppe moins performante, l'opération parvient à mieux répartir les efforts sur les différents postes énergétiques, sans tout concentrer sur le chauffage ; solution qu'il trouve plus pertinente dans des pays tempérés comme la France. De fait, la réduction des performances de l'enveloppe s'est faite au profit

[34] Cf. note d'analyse de F Boutté : « Quatre immeubles de logements, secteur Frequel Fontarabie, Paris 20ème »

[35] « Le label BBC demande une consommation inférieure à 120kwhep/m² /an tous usages confondus, y compris les équipements électroménagers, alors que si on ajoute 50kwhep/m²/an de consommation liée à l'électro ménager aux 65kwhep/m² de BBC et aux 50kwhep/m² du Plan Climat parisien, les consommations globales doivent être inférieures à 115kwhep/m² pour le BBC et 100kwhep/m² pour le Plan Climat parisien » in note d'analyse de F Boutté

d’une meilleure qualité d’usage avec une augmentation des surfaces vitrées, des balcons, voire des prolongements vers l’extérieur.

IV POUR REPONDRE AUX ENJEUX DE LA VILLE DE PARIS, DES PRATIQUES DIFFERENTES

Les effets des deux approches du projet par la maîtrise d'ouvrage sur les choix de conception

Il est intéressant de comparer les différences dans les pratiques des intervenants et de leur approche de cette opération : Paris Habitat confia la conception de l'ensemble de ses lots à LAN et leur exécution à une seule entreprise de construction, alors que la SIEMP organisa des concours séparés pour ses divers lots et signa des marchés avec plusieurs entreprises de taille différente.

Le projet LAN, plus important que les autres lots, autorisa une certaine cohérence du traitement urbain et architectural et misa sur un mode constructif innovant. Cependant subissant les conséquences d'un conflit généralisé entre le maître d'ouvrage et l'entreprise, le chantier connut un arrêt total et son architecte dut revenir, après plusieurs mois de conflit et de négociation à un système constructif plus traditionnel.

En ce qui concerne les performances, alors que la SIEMP avait financé des compléments d'étude pour rehausser le niveau des projets des maîtres d'œuvre, dont les concours avaient été jugés avant la publication du Plan Climat parisien, Paris Habitat, dans le cadre d'une politique budgétaire très serrée, refusa d'apporter les moyens complémentaires d'études à l'équipe d'architecture pour améliorer les résultats énergétiques. En outre ils contestèrent la demande de l'entreprise de prendre en charge les dépassements occasionnés par le remplacement des murs-sandwich en DUCTAL par un autre procédé innovant.

Ainsi, la *SIEMP,* aménageur du site et responsable d'une Convention Publique d'Aménagement pour l'éradication de l'insalubrité sur plusieurs centaines de lots, en souscrivant à la demande de la Ville de Paris, s'efforça de démontrer sa capacité à articuler au mieux réhabilitation et construction neuve dans de bonnes conditions de performance énergétique. Comme le souhaitait l'urbaniste en chef, elle joua tout à la fois la diversité architecturale et une intégration fidèle au plan d'urbanisme initial avec des façades assez traditionnelles sur rue.

Les chantiers qui ont également connu des impondérables, mais sans arrêt brutal des constructions, ont eu un planning irrégulier avec certains retards, mais néanmoins en 2012, un immeuble est habité et les autres présentent des développements divers, avec des livraisons prévues fin 2012, début 2013.

Aucune livraison n'encore été effectuée par *PARIS HABITAT.* En ce qui concerne le déroulement de leurs chantiers, la gestion qui se voulait rationnelle en privilégiant une intervention unique de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise et ainsi réaliser des économies d'échelles, n'a pas permis d'obtenir les résultats escomptés. Ce choix à vocation trop économiste semble montrer les limites d'une telle approche.

Ce n'est qu'après livraison des chantiers, avec la terminaison des logements et l'examen des modes de vie qu'ils révèleront sur l'ensemble de l'îlot aménagé, qu'il sera possible de considérer les effets des stratégies de maîtrises d'ouvrage aussi

différentes sur l'usage de l'habitat et observer les modes de maintenance qu'ils auront mis en œuvre, face à des technologies souvent nouvelles.
Des premières difficultés, liées au double flux mal réglé, avaient déjà pu être constatées sur le premier immeuble livré par la SIEMP.

Une grande diversité des conceptions proposées par la maîtrise d'œuvre

Les pratiques des architectes pour satisfaire les exigences du projet et répondre aux demandes de leur maîtrise d'ouvrage et de celles de l'urbaniste en chef de s'adapter à une architecture « faubourienne », sont également fort différentes et dénotent des rapports à la conception et à l'innovation technique intéressants à confronter.

Leurs choix architecturaux et constructifs dépendent de leur approche formelle et théorique, de leur culture, mais également de leurs convictions environnementales et de leurs façons de répondre aux exigences de performances.

Les modes de relations entretenues à la technique et à l'ingénierie sont la conséquence de ces approches.
Sur le lot 5**,** bien que l'architecte, Pascal Gontier, défende une conception « douce » et de haute qualité environnementale, au service de l'usage, affirmant qu'il « cherche à instaurer une relation apaisée à l'environnement », son attrait pour le modèle suisse Minergie et un choix privilégiant le Passivhauss, prioritairement orienté sur la réduction des besoins en chauffage, le conduisit à préconiser une ventilation mécanique double flux dont l'installation sophistiquée eut pour conséquence un ajournement de plusieurs mois de la livraison des logements. Sans doute la situation septentrionale de son lot lui laissait peu d'alternatives pour obtenir les performances qu'il avait décidé d'atteindre, mais ce choix énergétique est à comparer à celui du lot voisin 7, ayant la même orientation et n'ayant pas pris les mêmes options.
Le lot 5 fut le seul de cette opération où un double flux fut préconisé.

Certes attaché à une gestion environnementale de l'ensemble des flux et des déchets, il parvint par son architecture « sobre et minimaliste » et par la vigilance et le soin accordés très en amont aux détails de conception, puis à son investissement sur le chantier, à réaliser un bâtiment de grande qualité architecturale et environnementale.

S'investissant personnellement dans une veille technologique, sa conception architecturale s'appuie très tôt sur les outils de modélisation, en particulier simulation des ponts thermiques par tests « blower-door ».

Il s'efforce de penser différemment le projet et cherche à renouveler en permanence, l'articulation entre défense de l'usage et approche technologique.

Ce lot étant le premier bâtiment à sortir de terre, la SIEMP le soutint financièrement et accepta un coût de réalisation des logements élevé, ce qu'elle s'autorisa moins par la suite.

Il serait fort utile de disposer des premiers résultats de suivi des consommations et performances sur cet immeuble que l'AMO HQE Terre-Eco avait programmé et auquel le PUCA, qui avait financé en partie ce travail, est très attaché.

Le lot 7, voisin, dont la réhabilitation fut beaucoup plus tardive, car reprise après l'abandon d'un premier projet trop compliqué et couteux, illustre une conception architecturale et technique fort différente. La tâche de l'équipe de maîtrise d'œuvre fut fort complexe car, sans remettre en cause le permis de construire et les propositions initiales sur la volumétrie ni les façades et la disposition des logements, les simplifications devaient permettre de diminuer d'un tiers l'évaluation budgétaire précédente tout en satisfaisant les exigences de performance du Plan Climat Parisien.

S'appuyant sur des principes technico-architecturaux complètement différents de ceux mis en œuvre sur le lot 5, l'équipe rationalisa et radicalisa la conception du projet, mais refusa des choix techniques dont la complexité et la difficulté de maintenance étaient contraires à leurs principes d'ergonomie de l'habitat.

Ils recherchent en effet *« un optimum raisonnable d'intervention »* car, disent-ils, l'économie du projet passe par sa simplification mais aussi par un changement dans les savoir faire et les pratiques des acteurs.
Ainsi, leurs choix techniques se sont portés sur une ventilation simple flux, un chauffage traditionnel gaz que chacun peut régler, des petites chaufferies collectives accessibles et de simples stores pour l'été.

Pour atteindre les performances exigées sur leur immeuble, dont les apports solaires, comme le précédent, étaient faibles, ils misèrent sur une forte isolation, tantôt extérieure, tantôt intérieure selon les façades et portèrent une attention accrue au calpinage ainsi qu'aux déperditions.

Sur le lot 4A, en réhabilitation, qui leur a également été confié mais qui bénéficie d'une meilleure orientation, ils conservèrent les façades sur rue : briques, enduit et isolation intérieure et profitèrent des apports passifs.

Ils considèrent que l'efficacité de la démarche environnementale et l'optimisation des consommations, même en privilégiant un usage facile, nécessitent un accompagnement des habitants.

Ils utilisent principalement deux outils dont ils ont intégré l'emploi dans leur agence, l'un destiné à mesurer l'ensoleillement et l'autre à vérifier les déperditions de l'enveloppe. Ceci leur permet, disent-ils, de prendre les bonnes directions de conception dès le début de leur réflexion.

Ils critiquent l'acceptation par la SIEMP, maître d'ouvrage de leur lot, d'une variante couteuse de plancher à bacs acier proposée par l'entreprise et qui aurait eu pour conséquence des arbitrages préjudiciables aux performances énergétiques et aux exigences environnementales du projet.

Prenant en charge ces deux lots en fin du programme d'aménagement de l'îlot qui avait subi de nombreux aléas et retards couteux, ils ne bénéficièrent pas des mêmes capacités de financement de la SIEMP, qui limitait davantage ses dépenses en fin de restructuration de cet ilot. .
Ils regrettent que le traitement de l'îlot Frequel qui devait être exemplaire, « *ne soit devenu au fil des années qu'une réhabilitation proprement réalisé ».*

Le lot 1 fit l'objet, comme nous l'avons décrit précisément, d'une approche très innovante, à la fois sur les plans architectural et technique, tout en s'appuyant sur une ancienne technologie : le mur Trombe.
Un bureau d'études en structure et façades fort réputé (RFR- Eléments) fut mobilisé afin de mettre au point un ensemble préfabriqué, permettant de récupérer au mieux les apports passifs, tout en n'utilisant que des équipements qu'ils qualifient de « low tech ». Leur approche climatique se fonde en effet, sur le comportement physique de l'objet, dont ils vérifient les résultats par calculs thermiques dynamiques. Les façades pariéto-dynamiques sont renforcées par une double peau continue, intégrant des stores aluminés.

Néanmoins l'intervention d'un bureau d'études tel que RFR pour la mise au point technique du mur capteur, même s'il s'inspire d'une technologie ancienne, comme le mur-Trombe, dénote la complexité de leur approche. Mais la recherche de l'innovation constituait également une des visées de la Ville de Paris pour cette opération. Il serait intéressant de savoir si dans l'avenir ils utilisent à nouveau cette technique et si ces lourdes études amont autorisent une certaine reproductibilité.

Leur remise en cause du projet initial par la préconisation architecturale de plusieurs plots, disposés dans *«une gradation progressive et douce»* bénéficient au maximum des apports solaires passifs que leur système de façades permet de récupérer et de diffuser dans les logements. Des vues sont dégagées sur deux cœurs d'îlots jardinés.

Le montage des divers composants a exigé une étroite collaboration de l'architecte, des bureaux d'études et de l'entreprise (la même que celle qui avait réalisé avec beaucoup de soin le lot 5).

Sur ce projet, l'exigence thermique fut respectée, avec l'espoir d'obtenir au moins, sur deux des plots, une performance inférieure aux 50kw/h/m²/an exigés, dans une conception cherchant à se recentrer sur l'usage.
On peut également considérer qu'une grande attention a été portée à la qualité architecturale où la complexité du dessin des façades et leur disposition en lignes brisée est très innovante. En outre, la structure poteaux-poutres ménage une flexibilité ultérieure des logements.

Le chef de projet de l'agence considère que leur coût de réalisation est largement dû aux infrastructures nécessaires à la réalisation de 17 parkings sous terrains.

Ce projet comme le précédent dit se situer dans une démarche totalement différente de celle privilégiée sur le lot 5, approche qu'ils qualifient de « trop technique ».

Les lots 3, 6A, 6B, 6C ont connu plusieurs mois d'arrêt de chantier et subit les inconvénients d'un marché unique avec l'entreprise qui, ne pouvant mettre en œuvre le mode constructif préfabriqué et innovant préconisé, tenta d'obtenir un supplément de 20% du budget.

En avril 2012 une solution béton, beaucoup plus traditionnelle fit l'objet d'un compromis entre maître d'ouvrage, architecte et entreprise autour d'un mode

constructif plus classique, dont une partie coulée en place avec un revêtement des façades en béton lasuré. L'aspect esthétique et les résultats en matière de performances seront-ils comparables à ceux de la solution initiale ?.

Bien qu'aucun complément financier pour réaliser des études supplémentaires et obtenir les performances du Plan Climat parisien n'ait été apporté par le maître d'ouvrage, les architectes pensaient néanmoins y parvenir, du moins dans l'option constructive précédente préfabriquée en DUCTAL, qu'en sera-t-il avec la nouvelle solution ?

La disposition des immeubles ouverts sur la rue et le style « faubourien » que voulait imposer l'urbaniste, furent contestés par les architectes qui proposèrent dans *« un défi »,* un plan complètement différent, arguant qu'en tournant le dos à la rue, les bâtiments profiteraient des apports solaires. Ils jouèrent ainsi, sur deux vocabulaires avec de larges fenêtres sur l'intérieur des lots et ne ménagèrent que de petites ouvertures sur la rue.

La solution constructive précédente disait concilier innovation, performance énergétique, maîtrise du coût et qualité de vie ; qu'en sera-t-il avec le nouveau mode constructif ?

Cette équipe à l'inverse de l'architecte du lot 5 soutient que le BBC est préférable au Passiv-hauss car il permettrait au-delà des performances de l'enveloppe, une meilleure répartition des consommations.
A l'instar des autres architectes mobilisés sur cet îlot il critique les excès de technologie mal maîtrisés en conception, préférant favoriser une meilleure qualité d'usage grâce à de vastes vitrages et des prolongements du logement vers l'extérieur.

Le lot 2 est le seul des lots qui fait l'objet d'une approche architecturale et constructive tout à fait traditionnelle. La SIEMP voulut en effet sur la rue des Orteaux en conserver l'esprit et mêler restructuration lourde et construction neuve avec une équipe de conception expérimentée dans le traitement classique de ce type d'opérations. L'architecte-urbaniste souhaitait une intégration du petit immeuble neuf à construire au plus grand à réhabiliter, dans une morphologie reproduisant celle des bâtiments qui l'entourent. On peut considérer ici que c'est le respect total de l'architecture « faubourienne » qui a été privilégié : enduit parisien pour les deux constructions mais avec isolation intérieure sur l'ancien pour ne pas changer la façade et extérieure sur le neuf.

Si l'architecture des façades est simplifiée, tous les percements du bâtiment ancien sont reproduits sur le neuf avec les mêmes volets en bois et un porche commun.

Comme tous les autres lots de la rue des Orteaux, sa disposition lui permet de bénéficier des apports passifs, mais après une hypothèse de calcul mixant performance « Passivhauss » dans le neuf et BBC dans l'ancien, c'est une moyenne BBC des deux qui est décidée et installation des panneaux solaires.
Des triples vitrages et une ventilation par simple flux complètent ces préconisations.

Les modes constructifs sont également très traditionnels, en béton armé, car l'architecte estime que c'est le seul matériau que les entreprises maîtrisent, aussi bien du point de vue de l'optimisation économique du projet que dans les savoir faire. L'architecte se fait aider, pour valider ses réponses aux concours, par une ingénierie classique.

Les stratégies de collaboration et de mobilisation de l'ingénierie par les architectes

En fonction de leur rapport à la technique et à l'innovation, de leur implication dans la recherche de performances énergétiques et environnementales et de leur histoire, des modes de co-conception différents s'organisent entre les architectes et l'ingénierie, en particulier à vocation environnementale. Mais ils estiment tous, que dans le cadre d'une conception qui se veut de Haute Qualité Environnementale, l'obtention des performances, les contraint à faire évoluer leurs compétences.

Ils développent de plus en plus des pratiques de collaboration avec des ingénieurs, soit dans l'agence, soit avec des bureaux d'études externes, très en amont, en particulier au début de la réflexion préalable et dès les réponses aux concours.

Certains se font accompagner par un seul bureau d'études, alors que d'autres répartissent les tâches selon les spécialités. Mais ils s'efforcent de faire appel à une ingénierie très qualifiée et innovante et sont conscients de la nécessité d'en maîtriser, voire d'en intégrer le contenu à plus ou moins long terme, en particulier l'outil thermique dynamique pour les vérifications et les aller-retour qu'il autorise.

Les diverses formes de collaborations qui se sont établies au cours de la conception des lots de Frequel sont assez représentatives des tendances actuelles.

Une première différence apparaît entre les maîtres d'œuvre qui s'estiment suffisamment qualifiés, soit par leur investissement personnel, soit qu'ils aient intégré les compétences en interne et ceux qui font appel à une ingénierie spécialisée externe. Ces derniers choisissent des ingénieurs qu'ils appellent à des moments différents du projet.

En outre, certains des concepteurs ont établi des relations régulières avec des BET, allant jusqu'à des partenariats et des co-traitances. Mais la tendance la plus générale est d'inclure toutes ces formes d'accompagnement de la maîtrise d'œuvre dans leur mission pour en garder le contrôle et peu à peu en intégrer les compétences, voire les outils. Néanmoins, ils s'interrogent sur les limites de l'internalisation de l'ingénierie, en particulier du point de vue de leurs responsabilités

Ils considèrent qu'ils consacrent une part de plus en plus importante de leurs honoraires à rémunérer ces collaborations, alors qu'eux même sont davantage mobilisés sur les chantiers, en particulier afin de surveiller de l'exécution.
En matière de rémunération, le taux de répartition de 60/40% des honoraires qui était à leur faveur est en train de s'inverser ; aussi critiquent-ils la limite du montant des honoraires que leur impose les maîtres d'ouvrage.

S'ils ne le font pas déjà, ils souhaitent unanimement pouvoir utiliser des documents et outils de modélisation afin de transformer et fiabiliser leur manière de concevoir.

Pour satisfaire les exigences du Plan Climat parisien, leur investissement sur la qualité de l'isolation mais surtout leur attention à prévenir les déperditions, les conduit à se préoccuper très tôt de calculs thermiques dynamiques qui sont devenus en quelques années d'un usage courant. Tous n'ont pas intégré encore l'outil mais ils considèrent qu'ils ne peuvent éviter d'y faire appel.

Echange de connaissances entre les partenaires du projet : vers un nouveau pilotage de la performance

L'efficacité de la gouvernance du projet repose sur une double pratique :
- mise à disposition en amont, d'une méthodologie avec de nombreux documents-cadre, méthodes et outils afin d'encadrer et d'obtenir les performances exigées,
- appropriation des enjeux et des objectifs de l'opération par les principaux intervenants entre autres, au cours de réunions et comités de pilotage réguliers, organisés à cet effet.

L'AMO HQE, nommé très tôt par l'aménageur et en parfait accord avec l'architecte en chef –urbaniste, fut le relais efficace de ce fonctionnement : « *la lecture croisée des objectifs techniques de l'opération, celle des conclusions de l'analyse urbaine et celle des caractéristiques environnementales du site a permis de procéder à la définition d'un programme global cohérent, intégrant les objectifs de qualité environnementale adaptées aux contraintes de chaque lot* [36]*. »*

S'appuyant sur des documents règlementaires, tels que le Plan Climat et autour des partis d'aménagement et principes forts du traitement de l'urbain développés par l'architecte-urbaniste dans le Cahier des prescriptions urbaines et architecturales, l'AMO HQE élabora un ensemble de méthodes : chartes et grilles d'objectifs ainsi que des outils et fiches à remplir devant lui permettre, par des aller retour, de suivre et contrôler le déroulement du chantier :
- analyse-diagnostic de site environnemental,
- approche d'ensemble du projet, par deux Chartes de la Qualité Environnementale des bâtiments et des espaces publics,
- Cahiers des prescriptions techniques de la qualité environnementale à destination des maîtres d'œuvre afin que ces derniers fournissent les informations nécessaires et s'engagent contractuellement sur des objectifs, cible par cible,
- fiches « bâtiment durable » de synthèse et de suivi à remettre à jour à chaque phase, avec demande de croquis et de détails de pose.

Une méthodologie se constitua associant outils prescriptifs, simulations et modélisations des performances, fiches de suivi mais aussi conseils techniques et assistance sur les modes constructifs, avec un objectif d'encadrement de l'opération. Dans les aller-retour que l'AMO HQE organisa avec les maitres d'œuvre et leur ingénierie, certains les acceptèrent et d'autres les contestèrent.

Aspirant à la mutualisation des études et des solutions, l'AMO-HQE anima un atelier transversal avec des réunions d'étape trimestrielles et des comités de pilotage, dont il rendit compte régulièrement par écrit.

Dans un but pédagogique, des confrontations positives furent à l'origine de réflexions et de capitalisation, même dans les cas où les résultats de certaines recherches et

[36] cité en introduction de la Charte de la Qualité Environnementale

investigations techniques n'ont pas été mises en œuvre (géothermie, chauffage collectif bois) : *« respecter la règlementation est une chose, apprendre sur quoi reposent les calculs et avec quels objectifs en est une autre*[37] *».*

Ainsi, sur cette opération une large mobilisation put s'instaurer autour des échanges entre les partenaires, à partir de préconisations, évaluations et conseils surtout appréciés en amont du projet.
Les architectes, appelés à renforcer leurs compétences et méthodologies auprès d'une ingénierie spécialisée, s'impliquèrent dans ce nouveau pilotage et contrôle de la performance.
Mêlant le prescriptif, la contractualisation, la négociation, des relations plus partenariales se mettent en place, conduisant en particulier à une redistribution des rôles avec et dans la maîtrise d'œuvre.

La méthodologie communiquée en amont par l'AMO HQE visant une fiabilisation du projet en amont, autour de l'utilisation systématique et contrôlée des outils et méthodes, transforma les relations et les façons d'intervenir, constituant un système de management qui s'inscrit dans une recherche d'un mode de gestion du projet plus intégré.

Mais il faut s'interroger sur une appropriation de cette méthodologie au-delà de cette opération. On constate certes des évolutions dans le pilotage de la performance, en particulier chez les architectes et l'ingénierie, mais c'est là une tendance générale, qui a certes été soutenue par l'AMO-HQE surtout en amont, mais qui se développe indépendamment de son action.

[37] In entretien d'Eva Samuel réalisé par Gisèle Cloarec