

BILAN DE L'EXPERIMENTATION BEPOS – STADE PROGRAMMATION

EMMAÛS HABITAT

Construction d'une résidence sociale de 12 logements et d'un accueil petite enfance de 10 places
Issy-les-Moulineaux



Réf : 2014.086-E30 C

12/09/2014

Rédigé par : Eléonore DUEE

Vérifié par : Jean-François PAPOT

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
1.1. <i>L'expérimentation BEPOS : contexte et enjeux.....</i>	3
1.2. <i>Présentation de l'opération</i>	4
2. JEU D'ACTEURS ET PLANNING	6
2.1. <i>Spécificités du montage.....</i>	6
2.2. <i>Calendrier.....</i>	7
2.3. <i>Les acteurs</i>	7
3. LES EXIGENCES DE L'EXPERIMENTATION.....	8
3.1. <i>Objectifs architecturaux et environnementaux</i>	8
3.2. <i>Objectifs énergétiques.....</i>	12
3.3. <i>Organisation et outils méthodologiques</i>	15
4. L'ECONOMIE DU PROJET	17
5. RETOUR D'EXPERIENCE	18
6. ANNEXES.....	19
6.1. <i>Fiche technique du projet</i>	19

1. INTRODUCTION

1.1. L'expérimentation BEPOS : contexte et enjeux

En mars 2012, le PUCA lance, en partenariat avec l'ADEME et le soutien de l'USH, l'appel à candidatures « Vers des bâtiments à énergie positive » auprès de collectivités territoriales, d'aménageurs et de maîtres d'ouvrages (bailleurs sociaux, promoteurs...) afin de mener un programme expérimental sur le bâtiment à énergie positive.

Cet appel à candidature fait suite à l'appel à idées CQHE lancé en 2007 dans le cadre du PREBAT¹ et qui consistait à développer et à étudier des concepts de bâtiments à haute performance énergétique voire à énergie positive situés dans un environnement urbain dense, dans une perspective à 20 ans.



Pour poursuivre ce travail dans le cadre du PREBAT2, un groupe projet « Vers des bâtiments à énergie positive » est organisé en 2011. Présidé par Michel MACARY, architecte, et avec la participation du PUCA et de l'ADEME, ce groupe explore lors de différents ateliers les nouvelles questions que posent l'exigence du bâtiment à énergie positive à l'horizon 2020 (élaboration du programme, montage, conception et réalisation). Ce travail permet de mettre en exergue certains points de blocage liés au BEPOS (définition du niveau d'exigence, critères à prendre en compte...) et de définir une « charte d'expérimentation » permettant de lancer l'appel à candidatures de l'expérimentation BEPOS en mars 2012.

L'enjeu de l'expérimentation est la conception d'opérations innovantes comportant un ou plusieurs bâtiments de logements neufs ou en réhabilitation dépassant le niveau de performance énergétique de la RT 2012 pour aller « vers le BEPOS » et qui répondent aux exigences de qualités urbaines, architecturales et d'usage et de coût maîtrisé.

Emmaüs Habitat a été sélectionné pour intégrer le Consortium et participer ainsi au programme BEPOS sur une opération de construction de 85 logements. Suite à des contraintes calendaires fortes, ce projet n'a finalement pas pu rentrer dans le consortium. Emmaüs Habitat a donc proposé une résidence sociale de 12 logements pour femmes en difficulté avec un accueil petite enfance.

Les points forts ayant permis à l'opération d'être retenue sont notamment :

- l'engagement d'Emmaüs Habitat dans une démarche de développement durable,
- l'enjeu d'Emmaüs Habitat de tendre vers une facture énergie zéro pour les occupants,
- la dimension sociale du projet.

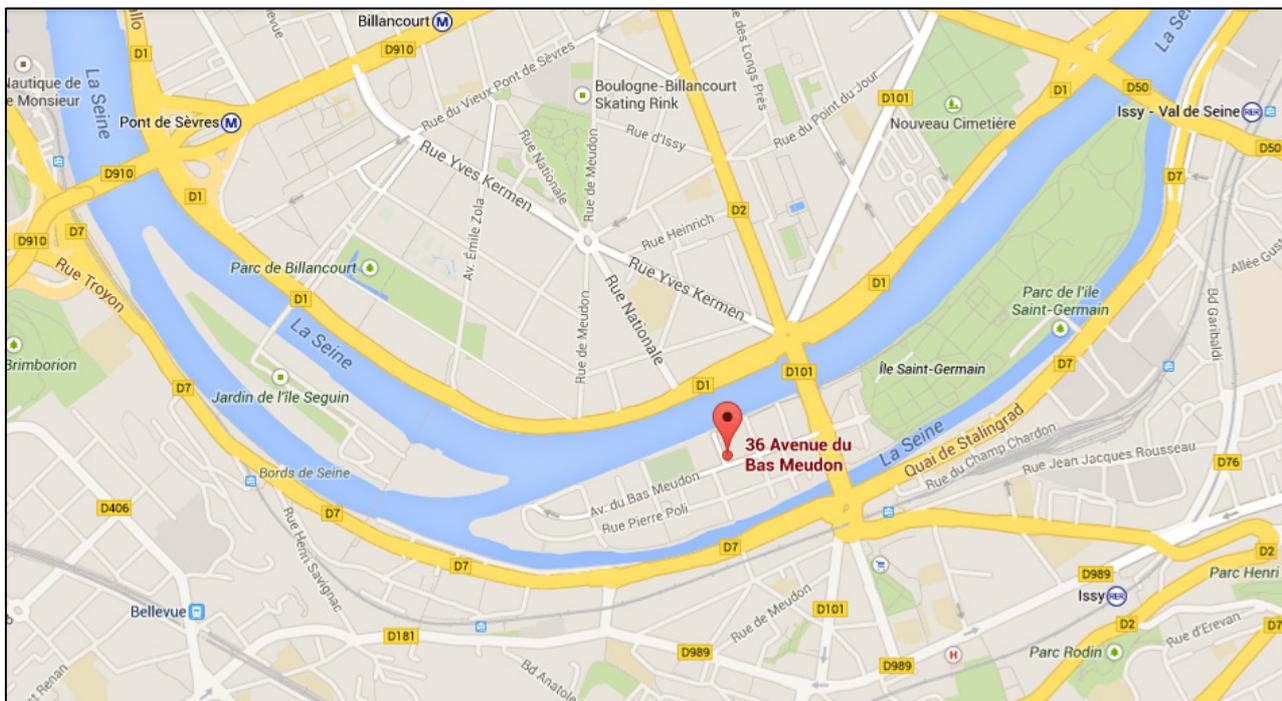
Différents ateliers ont été réunis au sein d'un consortium, des experts extérieurs, les membres du PUCA et les différents maîtres d'ouvrage retenus dans le cadre du programme d'expérimentation du PUCA. Des objectifs communs au consortium BEPOS (cf. Annexe) ont alors été élaborés et les maîtres d'ouvrage retenus se sont engagés à mettre en application ces différents objectifs communs et à les tester dans le cadre de cette expérimentation.

¹ Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Energie dans le Bâtiment

1.2. Présentation de l'opération

Le site de l'opération se situe au 36 avenue du Bas Meudon, sur l'île St Germain à Issy-les-Moulineaux (92), à l'angle de deux voies : l'avenue du Bas Meudon et l'allée Maximilien Luce. La parcelle de 419 m² est actuellement occupée par un immeuble destiné à la démolition après déménagement des résidents.

Ce terrain bénéficie d'une localisation privilégiée dans un secteur résidentiel calme équipé de services (écoles, antenne municipale) et de commerces de proximité.



Le maître d'ouvrage, Emmaüs Habitat, est engagé dans une démarche globale qui s'inscrit dans une économie de ressources (sol, air, eau, énergie) et une action citoyenne (impact carbone, labels énergétiques ambitieux, etc.).

Face à un déficit de structures d'accueil adaptées aux femmes victimes de violence, Emmaüs Habitat a souhaité porter avec deux partenaires associatifs, la création d'un lieu qui permettrait aux femmes et leurs enfants d'être accueillis dans de bonnes conditions.

Dans ce contexte, le projet de construction d'une résidence sociale pour femmes en difficultés a émergé avec l'objectif de réaliser une opération exemplaire alliant performance énergétique, diminution des charges répercutées et confort des occupants.

A terme, le projet doit permettre d'héberger 12 femmes avec 9 enfants grâce aux 12 logements créés. Les femmes seront logées dans la structure pour une durée moyenne de 24 mois et un espace collectif en rez-de-chaussée permettra d'accueillir des enfants en bas âge en journée ou plus ponctuellement.

L'enjeu de la résidence sociale est de croiser à la fois : l'accès aux soins médicaux, l'accès à l'emploi, une approche sur la parentalité avec la prise en charge possible en journée des enfants non scolarisés (moins de 3 ans) et un suivi social permettant l'autonomie des familles monoparentales à terme.

Pour travailler à l'élaboration du projet social, Emmaüs Habitat a identifié deux interlocuteurs en phase programmation par : la Fédération Nationale Solidarité Femmes et l'association Femmes SDF de Grenoble².

Dans une optique d'anticipation du fonctionnement de la résidence sociale, l'identification en amont d'un maillage de partenaires cohérents pour le suivi des familles est un point important du projet.

Les partenaires associatifs – futurs gestionnaires du site - impliqués dans le projet à ce stade sont l'Association SOS Femmes Alternative³ et sur le volet de l'accompagnement des enfants la Fondation d'Auteuil⁴.

Compte tenu de la taille réduite de l'opération, malgré les enjeux énergétiques forts de l'opération, Emmaüs Habitat n'a pu se faire accompagner en préprogrammation par un AMO et a établi en interne le préprogramme de l'appel à candidatures MOE. Celui-ci rappelle les objectifs du consortium et décrit le projet social. Fin 2013, l'atelier David Elalouf est retenu avec un BE/AMO environnemental intégré dans l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Par ailleurs, la procédure de conception réalisation – souhaitée initialement par la MOA – non adaptée à la taille de l'opération, n'a pu être retenue.

En début de conception, la maîtrise d'œuvre – et en particulier le BE/AMO environnemental - assiste Emmaüs Habitat en coécrivant le programme tout en menant les études de conception.

² Association Femmes SDF de Grenoble : association ayant développé des lieux d'accueil pour des femmes à la rue.

³ Association SOS Femmes Alternative : particulièrement bien implantée dans le sud des Hauts-de-Seine, cette association gère actuellement le centre Flora Tristan à Châtillon. Elle a développé depuis 40 ans une vraie compétence sur la prise en charge de femmes victimes de violence et de leurs enfants.

⁴ Fondation d'Auteuil : association disposant d'une expertise reconnue sur la protection de l'enfance.

2. JEU D'ACTEURS ET PLANNING

2.1. Spécificités du montage

La taille de l'opération réduite (12 logements) a conduit Emmaüs Habitat à choisir une procédure classique loi MOP afin de sélectionner l'équipe de maîtrise d'œuvre. La consultation a été lancée auprès de 3 concepteurs : il leur a été demandé de candidater en groupement sur la base d'un dossier de références et d'une note d'intention.

2.1.1. Marché à procédure adaptée

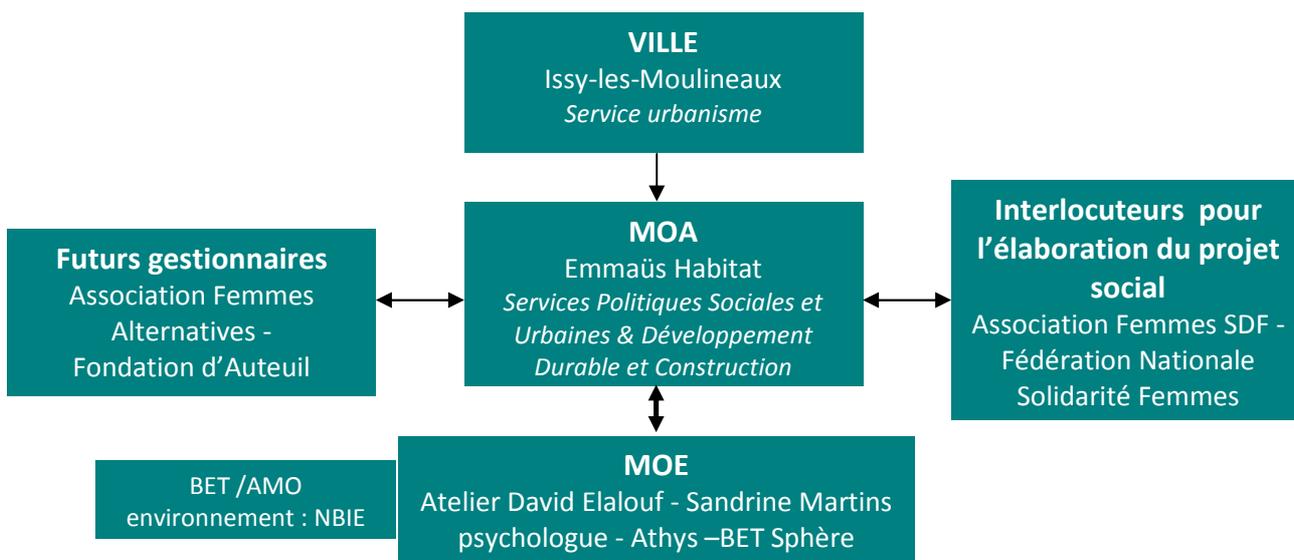
La procédure de sélection de la MOE est une procédure négociée (marché à procédure adaptée⁵). Passer en procédure adaptée est possible notamment lorsque le montant du marché de travaux est inférieur à 5 186 000 € HT, ce qui est le cas pour le projet d'Emmaüs Habitat. Cela ne dispense pas du respect des principes applicables à l'ensemble des marchés publics à savoir la liberté d'accès à la commande publique, d'égalité de traitement des candidats et la transparence des procédures.

Afin de retenir l'offre la mieux adaptée aux besoins, le recours à la négociation a été choisi. En effet, outre l'éventuel gain financier, l'intérêt de la négociation réside également dans l'aspect qualitatif de l'offre, notamment dans la mise au point des conditions d'exécution du cahier des charges. Il a ainsi été négocié avec l'équipe de maîtrise d'œuvre d'intégrer dans sa mission des étapes de finalisation de la programmation avec des rencontres et des échanges avec les futurs gestionnaires du foyer. Il a également été précisé le rôle prépondérant du BET d'ingénierie environnementale en tant qu'AMO intégré.

2.1.2. Critères de sélection

La sélection s'est faite sur des critères techniques (40%) et financiers (60%). Parmi les critères techniques : l'organisation et les références de l'équipe de MOE et une note d'intention. Cette dernière devait justifier de la compréhension des enjeux de l'opération sur le plan social et environnemental et proposer une méthodologie pour atteindre les objectifs du programme ainsi que des pistes de réflexions et d'orientations du projet sur les plans architecturaux et énergétiques. Une lettre de motivation de l'équipe pour mener à bien ce projet innovant devait également être joint.

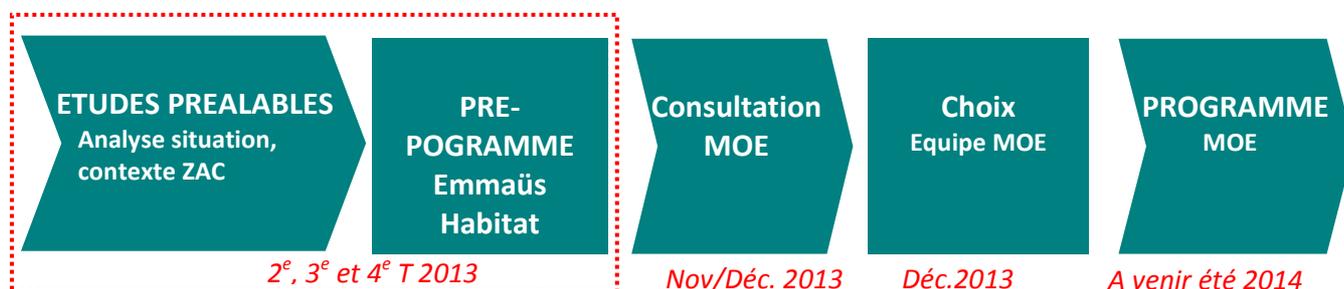
Au terme de cette consultation ont été sélectionnés : un architecte (Atelier David Elalouf), un économiste (Athys), un BET ingénierie environnementale avec une missions d'AMO pour suivre l'ambition BEPOS (NBIE), un BET thermique (BET Sphère), et un psychologue (Sandrine Martins psychologue).



⁵ Les marchés à procédure adaptée sont des marchés dont les modalités sont librement fixées par le pouvoir adjudicateur (Art.28 du code des marchés publics).

Lors de la consultation, il a été précisé que le programme devait être retravaillé par la maîtrise d'œuvre en conception.

Le retour d'expérience, objet du présent document, s'intéresse à la programmation qui a été menée par Emmaüs Habitat en 2013 avant sélection de son groupement de maîtrise d'œuvre ainsi qu'aux évolutions intervenues en début de conception jusqu'en juillet 2014.



2.2. Calendrier

2013				2014				2015				2016			
Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4
	Préprogramme / cahier des charges consultation (juin/oct)		Consultation MOE (nov/déc) Choix MOE (déc)	Etudes préliminaires	APS	PC APD	PRO/DCE		Début chantier Avril 2015 (14 mois)					Livr juin 2016 (14 mois)	
				Programme											

2.3. Les acteurs

Fiche Acteurs

Maîtrise d'ouvrage :

Collectivité		Ville d'Issy-les-Moulineaux
Maîtrise d'ouvrage	Promoteur	Emmaüs Habitat

MOE :

Architecte		Atelier David Elalouf
Psychologue		Sandrine Martins psychologue
Economiste		Athys
BET ingénierie environnementale		NBIE
BET thermique		BET Sphère

Futurs gestionnaires - partenaires associatifs

Prise en charge de femmes victimes de violence et de leurs enfants (gestion du local du rez-de-chaussée)		Association SOS Femmes Alternative
Volet de l'accompagnement des enfants (gestion du local du rez-de-chaussée)		Fondation d'Auteuil

Interlocuteurs pour travailler à l'élaboration du projet social

L'association Femmes SDF (Grenoble)		
Fédération Nationale Solidarité Femmes		

3. LES EXIGENCES DE L'EXPERIMENTATION

Le préprogramme fourni aux candidats MOE reprend les exigences du consortium citées soit textuellement soit par référence aux « objectifs commun du consortium BEPOS », repris en annexe.

3.1. Objectifs architecturaux et environnementaux

3.1.1. Qualité urbaine, architecturale et environnementale

Rappel des exigences du consortium BEPOS (extraits)

Afin que l'équipe de conception puisse inscrire son projet dans le contexte local et proposer des solutions innovantes, le programme devra contenir le résultat d'une analyse multicritère de la parcelle et de son voisinage intégrant les potentialités et contraintes (morphologie, caractéristiques du sous sol, climat, valeur écologique, éléments sociaux et urbains, potentialités en termes de production et de récupération d'énergie,...). D'autre part si le maître d'ouvrage est conduit à avoir des exigences très prescriptives sur les usages, les solutions techniques, l'architecture ou l'urbain, il indiquera ses motivations.

Une analyse multicritère très succincte a été réalisée en début de conception.

Un site contraint

Le site de l'opération bénéficie d'une localisation privilégiée dans l'île Saint Germain dans un secteur très résidentiel et très calme équipé de services (écoles, antenne municipale) et de commerces de proximité.

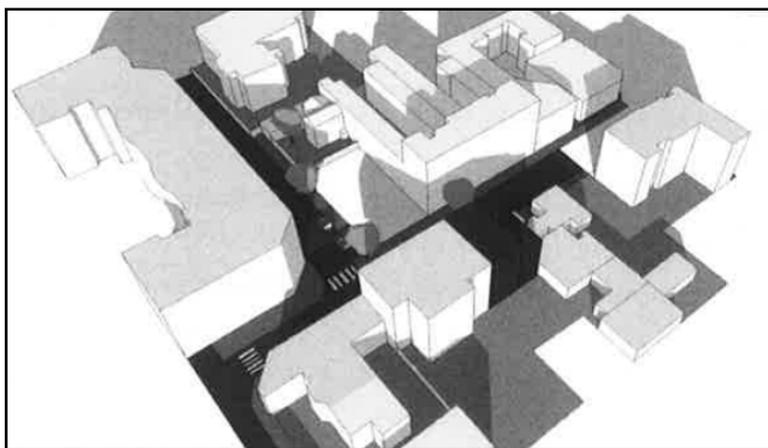
La densité urbaine proposée en R+3 est en cohérence avec le quartier et la desserte du site.

Cependant, le site situé dans un milieu urbain dense, est contraint.



Photos du quartier

=> L'atelier David Elalouf a remis lors de la consultation un extrait d'une étude des masques solaires. Cette étude démontre que la parcelle est très contrainte en terme d'ensoleillement. Seul le potentiel solaire en toiture est exploitable.



Extrait étude des masques solaires sur la parcelle à construire
(au 21 décembre à 12h)

Prise en compte des ressources environnementales

Le préprogramme de l'opération renvoie aux exigences du consortium (cahier des charges en annexe) sans se les approprier ni les décliner.

=> Lors de la consultation, l'atelier David Elalouf a indiqué qu'une attention particulière sera accordée à l'économie de ressources, à la fois par une recherche de sobriété énergétique et la mise en œuvre de dispositifs de récupération d'eau de pluie.

=> En phase APS, le concept énergétique proposé consiste à minimiser l'ensemble des pertes (conception compacte et isolation renforcée) et à recycler au maximum les rejets de chaleurs (air vicié, eaux grises) par une VMC et la récupération d'énergie sur eaux grises. La production de chauffage est assurée par une chaudière gaz à condensation. Le recours au solaire thermique et/ou photovoltaïque reste une piste à approfondir en conception.

=> Concernant la gestion de l'eau, la MOE déconseille le recours à la récupération d'eaux pluviales notamment pour les sanitaires (coût d'investissement non amortissable au vu du faible taux de couverture possible lié à la faible surface de toiture disponible).

3.1.2. Qualité d'usages et nouveaux mode de vie

Rappel des exigences du consortium BEPOS (extraits)

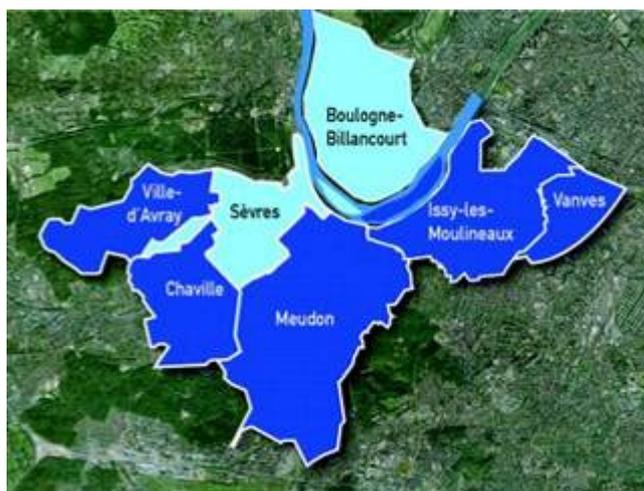
Il est essentiel d'avoir un habitat collectif de qualité qui réponde à des désirs de confort, d'espace, d'individualisation ainsi qu'à celui de transformation possible au cours de la vie et en fonction de l'évolution future des modes de vie.

Afin de satisfaire à ce besoin du confort en toute saison, le maître d'ouvrage définira des scénarios d'occupation types et des « situations de stress » en fonction de son expérience sur les caractéristiques et les façons d'habiter des populations futures. L'équipe sélectionnée devra prouver, via l'utilisation d'un logiciel de simulation thermique dynamique, qu'un niveau de confort acceptable peut être maintenu dans ces situations de stress (canicule estivale, maintien du confort thermique en hiver avec un faible taux d'occupation,...) et les consommations énergétiques maîtrisées.

Un projet social innovant

Partageant le constat d'un déficit d'accueil adapté aux femmes victimes de violence sur le territoire d'Arc de Seine (le PLH de la Communauté d'agglomération d'Arc de Seine⁶ comptant 46 places d'hébergement pour répondre à toutes les situations d'urgence et prévoyant un objectif de 112 places supplémentaires en 6 ans), Emmaüs Habitat développe un projet qui vient en complémentarité et propose une offre d'hébergement du type résidence sociale / maison relais.

Ce lieu permettra aux femmes d'être accueillies dans des conditions idéales de prises en charges et notamment avec une approche renforcée de la prise en charge conjointe des femmes et de leur(s) enfant(s), victimes également de ces violences.



Territoire de la communauté d'agglomération Grand Paris Seine Ouest

Des logements sains et confortables

Même si les exigences relatives notamment à la qualité de l'air intérieur ou au confort hygrothermique n'ont que peu été abordées dans le préprogramme, offrir de bonnes conditions de confort aux résidents est un enjeu prioritaire pour la MOA et a été rappelé dès le début de la conception.

=> Les éléments ci-dessous sont issus des propositions du maître d'œuvre en réponse aux enjeux d'Emmaüs Habitat.

=> Densité d'occupation réelle et qualité de l'air intérieur

En phase APS, une étude du système de ventilation à retenir selon les densités d'occupation pressenties a été menée.

La particularité d'un tel projet est d'induire des densités d'occupation importante avec des T1 pouvant accueillir jusqu'à 3 personnes, soit des densités d'occupation de l'ordre de 0,12 occupant/m²⁷.

Cela suppose donc une augmentation des débits d'air neuf hygiénique par rapport aux débits réglementaires⁸, d'autant plus que le projet vise le respect de la norme NF EN 13779⁹.

Paramètre	INT 1	INT 2	INT 3	INT 4
ΔCO_2 [ppm]	≤ 400 ppm	≤ 600 ppm	≤ 1000 ppm	> 1000 ppm
Qualité	élevé	moyenne	modérée	médiocre

Classification de la qualité d'air au sens de la norme NF EN 13779

Afin d'éviter un surdimensionnement de la ventilation, le débit permanent – fixé à 90 m³/h en première approche de sorte à assurer une bonne qualité d'air dans chaque chambre (jusqu'à 3 résidents par chambre) - a été réduit à 60 m³/h dans un second temps. Il permet de garantir une

⁶ La Communauté d'agglomération d'Arc de Seine et la communauté d'agglomération Val de Seine ont depuis fusionné en une seule communauté d'agglomération : la communauté d'agglomération Grand Paris Seine Ouest.

⁷ A titre de comparaison, la densité dans un logement classique est de l'ordre de 0,04 occupant/m².

⁸ Les débits d'air neuf hygiénique réglementaires sont déterminés par rapport au type de logement (T1, T2, ...) et non à l'occupation.

⁹ La norme classe la qualité d'air par rapport au taux de CO₂ dans l'air, où plus fonction de l'écart entre la concentration en CO₂ de l'air intérieur et la concentration en CO₂ de l'air extérieur (généralement 400 ppm).

qualité d'air convenable pour une occupation moyenne (le cas de 3 résidents par chambre reste exceptionnel).

=> Recours à une VMC simple flux

EMMAUS Habitat souhaite éviter le recours à la ventilation double flux du fait d'inquiétudes quant au coût d'entretien maintenance et quant à l'implication des résidents dans son bon fonctionnement (public fragile pouvant difficilement accepter de nouvelles contraintes comme l'interdiction d'ouvrir les fenêtres plus de 15 min par jour inhérente à une ventilation double flux).

Il apparaît néanmoins important de valoriser le contenu énergétique de l'air vicié. Deux pistes sont en cours d'étude : une solution Simple Flux avec récupération de chaleur pour production d'ECS et une solution Simple Flux avec récupération de chaleur pour production de chauffage.

=> Lumière naturelle

Dès les premières phases de conception, le maître d'œuvre a souhaité optimiser l'intégration de la lumière naturelle dans les chambres et les parties communes en s'appuyant en particulier sur des études de facteur lumière jour (FLJ).

Flexibilité et réversibilité

Les exigences relatives à l'évolutivité souhaitée des espaces n'ont pas été abordées dans le préprogramme.

=> En phase esquisse, la MOE a retenu un principe construction de type poteau/poutre avec façades en ossature bois afin de permettre une certaine modularité des espaces.

Espaces communs et nouveaux usages

Dans le préprogramme la typologie d'hébergement est ouverte, invitant la MOE à s'interroger sur la nature des lieux : maison, logements collectifs, foyer... Un espace collectif en rez-de-chaussée est exigé afin d'accueillir des enfants en bas âge en journée ou plus ponctuellement.

=> En début de conception, les échanges avec les gestionnaires et les associations ont permis de converger vers une typologie de logements collectifs avec espaces communs en rez-de-chaussée comme la buanderie.

L'idée de mutualiser les cuisines envisagée initialement pour créer un espace convivial s'est révélée non pertinente compte tenu du contexte (risque de tensions entre occupants), si bien que chaque résidente disposera d'une chambre équipée d'un coin cuisine.

3.2. Objectifs énergétiques

3.2.1. Performance énergétique

Rappel des exigences du consortium BEPOS (extraits)

Une exigence de performance énergétique élevée doit passer par le fait de consommer peu d'énergies tout en préservant prioritairement la qualité d'usage (confort thermique, visuel, acoustique) et les autres aspects de la qualité globale (qualité de l'air, entretien,...). Elle vise au minima un bilan énergétique nul à l'échelle de l'îlot ou du bâtiment, c'est à dire produire autant d'énergie que l'on en consomme. L'exigence de faible consommation et de production énergétique doit passer par une exploration de la parcelle et de son environnement adjacent afin de ne pas saturer le projet de photovoltaïque.

Son expression doit permettre de se positionner par rapport aux exigences institutionnelles actuelles et à venir. Dès lors, les exigences du référentiel du niveau le plus élevé des prochains labels, dans la continuité du développement de la réglementation thermique 2012, devront être respectées à minima.

Les ambitions portées par Emmaüs Habitat

L'ambition énergétique du préprogramme est forte puisqu'elle reprend les objectifs de performance du consortium.

Objectifs énergétiques – pré programme	
BEPOS (consortium PUCA)	<ul style="list-style-type: none">- Maximum 40 kWhep/m².an sur les 5 postes conventionnels de la RT 2012- Compensation minimale de 200% des cinq usages réglementaires par des énergies renouvelables

Par ailleurs, certaines opportunités opérationnelles ont été relevées, notamment le mode de vie par essence sobre qui induira peu de consommations énergétiques et la forte densité d'occupation qui sera source d'énergie récupérable (chaleur métabolique, chaleur contenue dans les eaux grises).

=> En début de conception, les études réalisées ont fait apparaître la difficulté d'atteindre le niveau de compensation minimale tel que défini par le cahier des charges du Consortium BEPOS, à savoir compenser deux fois les consommations conventionnelles d'énergie par une production d'énergie renouvelable.

En effet, le respect de cet objectif implique de se doter d'une surface minimale de panneaux photovoltaïques de l'ordre de 150 m² alors que la toiture du projet n'offre pas une telle emprise compte tenu des obligations du PLU. Les autres modes de production énergétiques envisageables apparaissent non pertinents dans le contexte du projet : éolien non adapté au milieu urbain dense et non suffisamment productif, cogénération non adaptée du fait de besoins de chauffage faibles.

=> Compte tenu des difficultés rencontrées, Emmaüs Habitat a décidé de redéfinir l'objectif énergétique dans le contexte propre à l'opération : compenser une fois les consommations énergétiques conventionnelles.

Par ailleurs, Emmaüs Habitat vise désormais pour cette opération le label BEPOS Effinergie afin de faire reconnaître la performance énergétique atteinte.

Objectifs énergétiques – programme revu en conception

BEPOS (consortium PUCA)

- Maximum 40 kWhep/m².an sur les 5 postes conventionnels de la RT 2012
- Compensation de 100% des cinq usages réglementaires par des énergies renouvelables

Une prise en compte accrue de l'énergie électrodomestique

=> Au stade actuel du projet cette réflexion est en cours. Emmaüs Habitat envisage de pré-équiper la buanderie ainsi que les cuisines de chaque logement afin que des équipements plus performants soient mis en œuvre.

Analyse du Cycle de vie et Energie Grise

=> Si la réflexion n'a pas encore été menée, une étude sur l'impact environnemental des produits de construction, en prenant en compte notamment l'énergie grise et l'impact CO₂ sera menée dans les phases ultérieures de la conception.

Architecture bioclimatique

Le préprogramme n'aborde pas précisément ce sujet.

=> En conception, le site contraint rend difficile l'optimisation bioclimatique de l'architecture.

Production d'énergies renouvelables

=> L'atelier David Elalouf a indiqué dans sa note d'intention lors de la consultation que l'approvisionnement local en énergie renouvelable sera étudié et propose quelques pistes de réflexion telles que la géothermie (nappe phréatique exploitée par 2 forages sur l'île St Germain), le solaire thermique, le photovoltaïque et le bois d'élague.

=> Cette réflexion se poursuit en conception et se concentre sur 4 options : production d'électricité par du photovoltaïque, production d'ECS par du solaire thermique, récupération de chaleur sur l'air extrait de la VMC simple flux pour production d'ECS et/ou chauffage, récupération de chaleur sur eaux usées.

3.2.2. Suivi de la performance énergétique et coût global

Rappel des exigences du consortium BEPOS (extraits)

La performance énergétique ne doit pas entraîner une sophistication des technologies qui s'avèrerait coûteuse en réalisation et en maintenance. Dès la conception intégrer le fonctionnement du bâtiment, les coûts de maintenance et le temps nécessaire à sa gestion de manière à conserver des performances optimales.

Cette réflexion n'a que très peu été abordée dans le préprogramme.

Analyse en coût global

=> En phase conception, l'étude d'approvisionnement énergétique des bâtiments comprend une étude en coût global afin d'éviter la mise en œuvre de systèmes complexes permettant de réduire les consommations énergétiques mais réalisant dans le même temps un transfert des charges d'exploitation vers la maintenance.

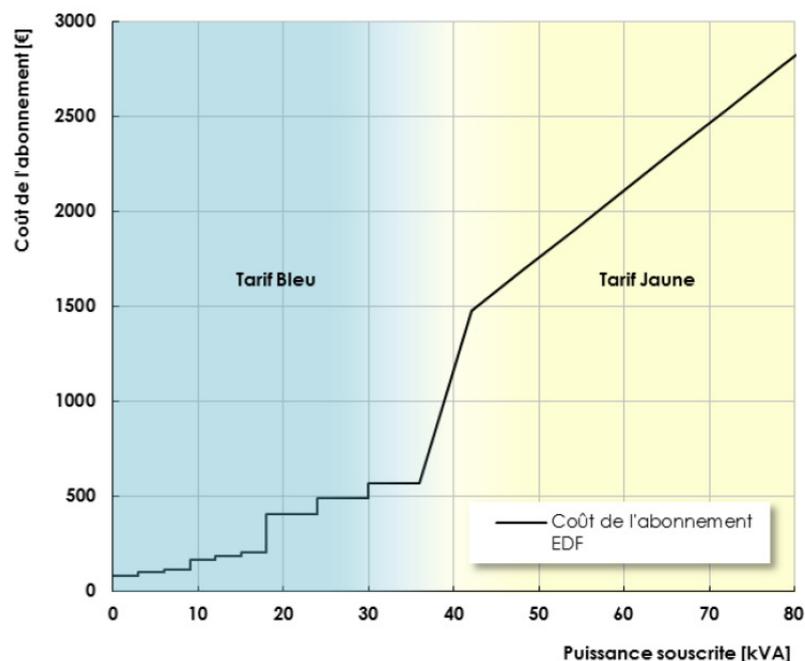
Objectif de réduction des charges : indice de précarité énergétique

=> En début de conception, l'enjeu de minimiser les charges pour les résidents est précisé : les charges d'exploitation (consommations énergétiques / maintenance courante / gros Entretien remplacement) ne doivent pas dépasser 10% du revenu des résidents (sur la base d'un RSA), ce qui correspond au seuil de précarité énergétique.

=> En conception, la stratégie énergétique présentée par la MOE doit permettre d'atteindre un niveau de charges qui correspond à environ 6,5% des revenus supposés des résidents, en dessous du seuil de précarité énergétique.

=> **Electricité**

La MOE a identifié le choix de l'abonnement électrique comme principal enjeu vis-à-vis des charges d'exploitation du bâtiment. L'idée est d'optimiser le bilan électrique de sorte à pouvoir maintenir un abonnement en tarif bleu. La figure ci-contre met en évidence l'impact (+1 000 €) associé au passage de l'abonnement en tarif bleu à celui de tarif jaune¹⁰.



Coût de l'abonnement EDF – Source équipe MOE

=> **Eau**

La MOE met en évidence en phase esquisse qu'avec la réduction significative des charges énergétiques, les consommations d'eau deviennent un poste prépondérant dans les charges des résidents.

En effet la dépense dédiée à l'eau représente environ 2 400 €/an pour le bâtiment tandis que le coût des énergies (hors maintenance et hors revente éventuelle d'énergie photovoltaïque) représente 2 700 €/an.

Le recours à la récupération des eaux pluviales pour réduire les charges d'exploitation a été étudié mais sa faisabilité technico-économique n'est pas vérifiée (faible surface de collecte disponible en toiture ne permettant de subvenir qu'à 20% des besoins d'eau ne nécessitant pas de critère de potabilité comme l'eau des WC ou du lave-linge).

¹⁰ A noter, les charges d'exploitation Abonnement / Energies / Maintenance sont estimées par la MOE à environ 5 000 € avec l'abonnement tarif bleu.

3.3. Organisation et outils méthodologiques

Rappel des exigences du consortium BEPOS (extraits)

Une étude d'approvisionnement énergétique sera menée par le maître d'ouvrage afin de lui permettre de connaître les possibilités qui s'offrent à lui et de les évaluer financièrement.

Le choix est laissé au maître d'ouvrage pour le type de consultation.

Étude d'approvisionnement énergétique

=> Cette étude a été réalisée en début de conception (cf. paragraphe 3.2.1).

Compétences demandée pour l'équipe

Lors de la consultation de maîtrise d'œuvre, il était demandé que l'équipe soit composée d'un architecte et de bureaux d'études techniques et regroupe les compétences suivantes :

- architecturales : pour répondre aux enjeux urbains, spatiaux et fonctionnels particuliers de cette opération,
- techniques : pour décliner les exigences mais aussi les objectifs communs du consortium,
- énergétiques et environnementales : pour répondre aux enjeux énergétiques BEPOS sans obérer la qualité environnementale des logements,
- économiques : pour maîtriser l'enveloppe budgétaire de l'opération.

Méthodes de travail

Au sein d'Emmaüs Habitat, le projet est porté par des collaborateurs expérimentés dans le montage d'opérations pilotes, croisant les expertises de la Direction de la Maîtrise d'ouvrage et du service Développement durable et Construction.

En phase préprogrammation, Emmaüs Habitat a travaillé en interne pour intégrer les ambitions du consortium BEPOS à son préprogramme. Le PUCA est intervenu en tant que conseil externe. La ville d'Issy-les-Moulineaux a été associée très en amont afin de valider la faisabilité urbaine et sociale du projet.

Par ailleurs, compte tenu de la taille réduite de l'opération, Emmaüs Habitat a décidé d'intégrer la mission d'AMO environnement à l'équipe de maîtrise d'œuvre pour gagner en efficacité et réduire les coûts.

En début de conception, le travail sur un programme plus précis s'est poursuivi, mené avec la maîtrise d'œuvre et son BE/AMO environnemental, associant la ville d'Issy-les-Moulineaux et les futures gestionnaires du foyer.

Les échanges concernant la définition des besoins, enjeux et ambitions pour cette opération se sont déroulés sous forme de réunion de travail avec une procédure prédéfinie et partagée avec les différents acteurs du projet :

- une première réunion de présentation des intervenants et des objectifs recherchés,
- des échanges mails et téléphoniques sur des points de détails,
- une réunion de présentation des différents scénarios du programme sous forme de projection et la réalisation d'une maquette d'étude,
- recueil des observations et présentation des contraintes urbaines,
- une réunion de présentation de la faisabilité architecturale à la direction de l'urbanisme de la Ville pour validation,
- une réunion de travail stade APS sur les contraintes nécessitant une évolution programmatique.

La ville intervient également pour la validation de la phase Esquisse-APS avant le dépôt du permis de construire.

L'association des gestionnaires a permis de recueillir leurs observations et de faire évoluer la distribution de certains locaux comme la buanderie, les bureaux, les cuisines.

Par ailleurs, la MOA a identifié une évolution dans les méthodes de travail due à l'ambition forte du projet. En effet, l'exemplarité visée a imposé de se doter au plus tôt dans le processus de conception d'éléments d'aide à la décision pour réaliser des choix pertinents pour l'opération. Des études énergétiques et environnementales ont été réalisées en amont pour cerner les ordres de grandeurs ainsi que les enjeux énergétiques.

4. L'ÉCONOMIE DU PROJET

Fiche Economie

Dépense totale :		1 426 K€
Coût foncier	Terrain en pleine propriété	88 K€
Coût Travaux neuf		868 K€
Coût VRD		26 K€
Coût des moyens de production EnR		139 K€
Coût Honoraires		236 K€
	dont Etudes préalables	36 K€
	Etudes MOE	122 K€
Coût autre	TVA non récupérable, structure...	69 K€
Recette totale :		1 426 K€
Fonds propres	Terrain en pleine propriété	0 K€
Emprunts		643 K€
Subvention Etat		240 K€
Subvention Région		256 K€
Subvention CG		144 K€
Subvention FAP		142 K€
Autre		0 K€
Budget de l'opération (toutes dépenses confondues)		1 426 000 € TTC

5.RETOUR D'EXPERIENCE

La difficulté principale rencontrée par Emmaüs Habitat pour la réalisation de la programmation a été l'absence de moyens pour réaliser d'emblée un programme complet comme requis pour un tel niveau d'ambition. Face à cette difficulté, lors de la consultation il a été demandé à la MOE de compléter en phase esquisse le préprogramme réalisé par la MOA. De même la « mission d'AMO garantissant la prise en compte des enjeux du BEPOS » a été intégrée à l'équipe de maîtrise d'œuvre.

D'un point de vue technique, les difficultés rencontrées à ce stade se concentrent sur le potentiel d'énergie renouvelable exploitable dans des conditions technico-économiques acceptables. Ainsi, Emmaüs Habitat a décidé de redéfinir l'objectif énergétique dans le contexte propre à l'opération : compenser à 100% les consommations énergétiques conventionnelles par une production d'énergie renouvelable (au lieu de 200%).

La phase programmation a été longue (plus de 6 mois). Cela s'explique notamment par les nombreux échanges nécessaires entre : la maîtrise d'ouvrage (croisement des objectifs d'Emmaüs Habitat et du Consortium BEPOS), les futurs gestionnaires (Fondation d'Auteuil et Association Femmes Alternatives), et l'équipe de maîtrise d'œuvre.

D'un point de vue management de projet, l'absence de programmation complète menée indépendamment de la MOE, et permettant d'étudier la faisabilité des ambitions, a pu entraîner une certaine incertitude sur les objectifs visés et leur faisabilité en début de conception. Cela a été - pour la maîtrise d'ouvrage - source d'inquiétude sur la faisabilité du BEPOS. Cette incertitude n'a pu être levée qu'une fois les études de faisabilité menées par la MOE.

Côté maîtrise d'œuvre, la principale difficulté soulevée en début de conception est l'adéquation du budget prévisionnel avec l'ambition du projet : les prestations à prévoir pour réaliser un bâtiment BEPOS (isolation renforcée, ventilation, production solaire photovoltaïque) semblent à la MOE avoir été sous-évaluées par la MOA en phase faisabilité.

6. ANNEXES

6.1. Fiche technique du projet

Fiche Synthèse

Principaux acteurs :

Maître d'ouvrage Emmaüs Habitat

Assistance à Maître d'Ouvrage /

Programme :

Opération Construction d'une résidence sociale

Site : 36 avenue du Bas Meudon, sur l'île St Germain à Issy-les-Moulineaux (92).

Nombre de logements 12 logements en R+3 et un accueil petite enfance de 10 places

SHON ~ 530 m²

Surface parcelle : 419 m²

Budget :

Coût travaux 868 k€ HT

Coût études 236 k€

Charge foncière 0 k€ (terrain en pleine propriété)

Calendrier :

Etudes préalables 3^e et 4^e T 2013

Préprogramme Juin/octobre 2013

Consultation choix MOE sur références Novembre/Décembre 2013

Programme Finalisation par MOE prévue été 2014

PC 4^e T 2014

Conception 2014

Lancement des travaux : 2015

Réception : 2016 (durée 14 mois)

Procédure loi MOP