

## **NOTE ENVIRONNEMENTALE ET TECHNIQUE**

---

### **A- UNE CONCEPTION BIOCLIMATIQUE DU PROJET (Confort dans les espaces extérieurs et dans le bâtiment)**

#### **Choix morphologique du bâtiment**

La conception du bâtiment de logements sociaux et commerces s'effectue dans une démarche de développement durable. L'accent est mis sur l'enveloppe du bâtiment dans un souci d'une économie d'énergie et de confort optimal dans les locaux.

Le projet architectural a été pensé et conçu en visant au minimum un objectif BBC (bâtiment basse consommation) sans recours au photovoltaïque par les moyens suivant :

- Une isolation par l'extérieur des parois afin de réduire les ponts thermiques et bénéficier de l'inertie des murs ;
- Une inertie lourde par les planchers pour stocker les apports solaires en hiver et stocker la fraîcheur liée à la surventilation nocturne en été ;
- Une orientation optimisée du bâtiment afin de bénéficier des apports solaires gratuits l'hiver ;
- Des protections solaires permettant de maîtriser les apports solaires en été ;
- Percement des façades afin d'optimiser l'accès à l'éclairage naturel tout en minimisant les déperditions thermiques ;
- Les logements traversants afin de favoriser la ventilation naturelle l'été.

L'approche bioclimatique d'hiver incite à offrir à tous les logements le maximum de façades ensoleillées pour couvrir une partie des besoins de chauffage par des apports solaires gratuits en hiver. Ainsi, tous les logements bénéficient d'une orientation Sud soit directement sur l'extérieur soit par l'intermédiaire de la faille centrale.

L'approche bioclimatique d'été vise à assurer par des dispositifs passifs les conditions de confort d'été.

Tous les logements sont traversants afin de permettre une ventilation naturelle d'été et de mi-saison.

Cette disposition permet de profiter de la fraîcheur de la nuit pour évacuer les surchauffes et rafraîchir le logement. Le choix de l'isolation par l'extérieur valorise cette fraîcheur nocturne en stockant une partie (qui sera progressivement déstockée dans la journée) dans le béton de structure, ainsi accessible depuis l'intérieur du logement.

Toutes les baies des logements sont constituées d'un double vitrage peu émissif tout hauteur, protégées avec des stores extérieurs.

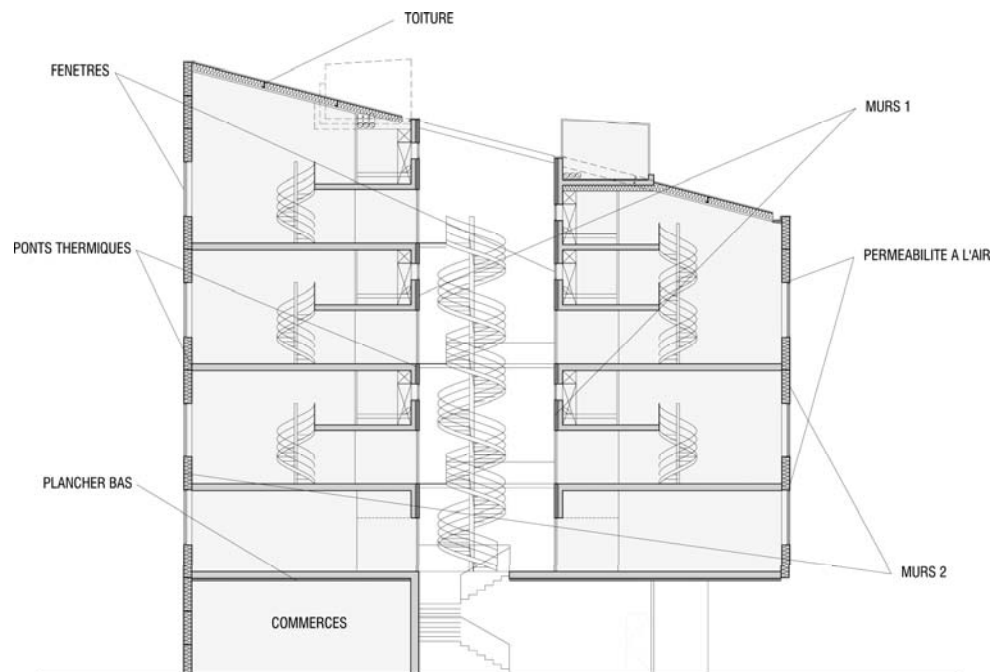
La maîtrise des températures est d'abord assurée, en priorité, par des moyens passifs: notamment par la protection contre l'ensoleillement direct (voir confort d'été), par l'inertie thermique du bâti et par la ventilation (surventilation nocturne).

## B- DEVELOPPEMENT DURABLE ET ECONOMIE D'ENERGIE POUR LE BATIMENT

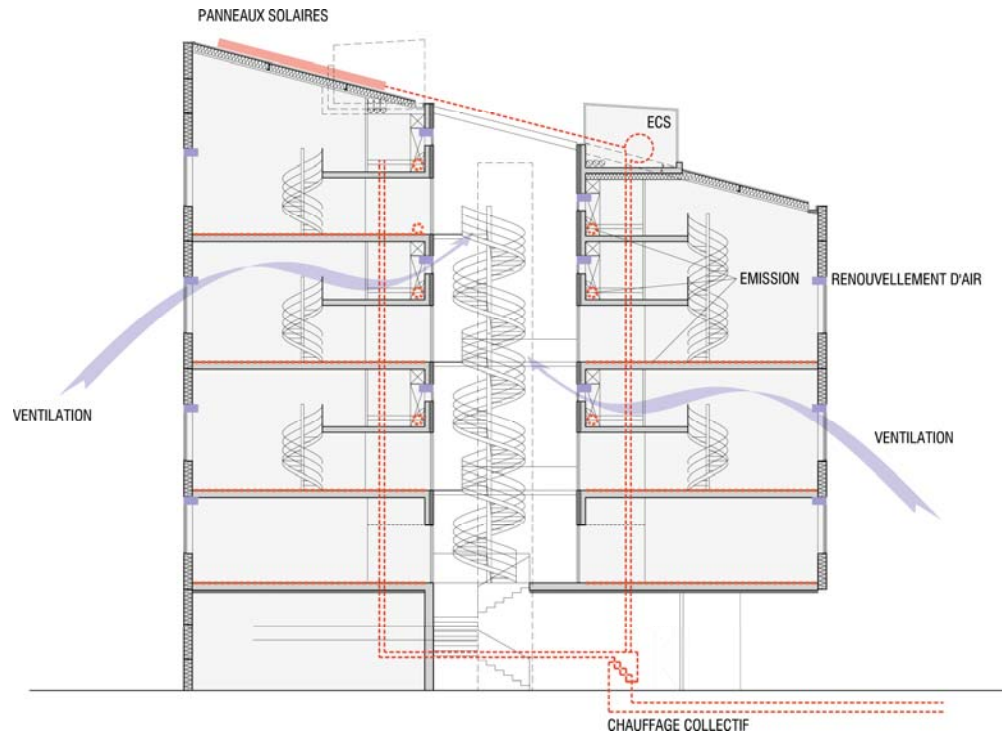
Le projet s'inscrit dans une démarche de certification Habitat & Environnement et labellisation BBC/Effinergie par CERQUAL.

### 1 – PERFORMANCE ENERGETIQUE

Les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs du plan climat de la ville de Paris sont les suivants :



BATI	
<b>Murs 1</b> Système constructif Type d'isolation Up (W/m².K)	7cm Peau Ext. Béton + 20cm isolation + 20cm Béton Murs à ossature préfabriqué (Prémur) Entreprise JOUSSELIN + 20 Isolation par l'extérieur $< 0.2W/m^2.K$
<b>Murs 2</b> Système constructif Type d'isolation Up (W/m².K)	Habillage intérieur + 20cm isolation + Toile tendue étanche Panneaux préfabriqués + 20 Isolation par l'extérieur $< 0.2W/m^2.K$
<b>Toiture</b> Système constructif Type d'isolation Up (W/m².K)	Bardage métallique charpente Isolation par l'extérieur : 14cm de polyuréthane $< 0.2W/m^2.K$
<b>Plancher bas</b> Système constructif Type d'isolation Up (W/m².K)	Béton 10cm Isolation en sous-face et 10cm sous-chape $< 0.3W/m^2.K$
<b>Fenêtres</b> Menuiseries Vitrages Volets Uw / Ujn (W/m².K)	PVC avec rupture de pont thermique très performante Lame d'air 16mm avec remplissage argon Oui 1.4/1.3 W/m².K
<b>Traitement des ponts thermiques</b>	L'ensemble des ponts thermiques sont traités par l'ITE et la structure modulaire isolante.. Les fenêtres seront placées en tunnel pour éviter les ponts thermiques liés aux encadrements de baies.
<b>Perméabilité à l'air visée</b> m3/h/m²paroi Moyens mis en œuvre	1 Une mesure sera à réaliser selon la règle d'échantillonnage pour répondre aux exigences du label BBC/Effinergie



SYSTEMES	
<b>Chauffage collectif</b>	Le bâtiment a été conçu pour se raccorder à un réseau de chaleur urbain, par une sous station pour couvrir l'ensemble des besoins de chauffage.
<b>Emission</b>	Radiateurs chaleur douce équipés de robinets thermostatiques dans les chambres et salles d'eau, Plancher chauffant basse température dans les séjours
<b>ECS</b>	Collective + solaire L'eau chaude sanitaire sera assurée par le réseau de chaleur et par un appoint produit par les panneaux solaires thermiques (environ 60 m <sup>2</sup> ).
<b>Renouvellement d'air</b>	Les systèmes de ventilation sont dimensionnés pour assurer des débits de renouvellement d'air suffisants pour la qualité de l'air, tout en maîtrisant les consommations énergétiques.
<b>Ventilation</b>	La ventilation des logements sera en simple flux hygro réglable type B soit ils seront équipés d'entrées d'air et de bouches d'extraction hygroréglables.  Les ventilateurs seront à basse consommation.
<b>Eclairage dans les locaux</b>	L'optimisation de l'éclairage naturel dans l'ensemble des pièces par la double orientation de chaque logement (façade/faïlle) limite le recours à l'éclairage artificiel. Cette optimisation est atteinte par des indices de transparence des façades qui favorisent à la fois l'accès à la lumière naturelle et la limitation des déperditions thermiques.
<b>Eclairage des parties communes*</b>	Luminaires haut rendement et basse consommation. La commande sera par détecteur de présence et sonde crépusculaire.
Production d'électricité	
Photovoltaïque	<b>Le recours au photovoltaïque n'a pas été pris en compte dans le scénario de base car il n'est pas nécessaire pour atteindre le niveau 50kWh/m<sup>2</sup> - une installation sur l'ensemble de la toiture permettrait de viser un niveau de 20kWh/m<sup>2</sup>.</b>

Les postes suivis de \* indiquent que leur performance n'entre pas en compte dans le bilan de 50kWh/m<sup>2</sup>.an mais ont tout de même été pris en considération.

# Consultation CQFD LOGEMENTS OPTIMISES : COUTS, QUALITE, FIABILITE, DELAIS.

Détails	Projet	Référence	Gain %
<b>Ubat du bâtiment</b>	<b>0,473</b>	<b>0,653</b>	<b>27,46</b>
<b>Coefficient Cep (kWh énergie primaire / m²)</b>	<b>63,54</b>	<b>107,43</b>	<b>40,85</b>
<b>CHAUFFAGE</b>			
Réseau de chaleur	80041,18	173129,73	53,77
Total Energie primaire (kwh EP /m²)	26,98	58,35	53,77
<b>REFROIDISSEMENT</b>			
<b>ECS</b>			
Solaire	28906,71	0,0	0,00
Réseau de chaleur	65779,64	92146,04	28,61
Total Energie primaire (kwh EP /m²)	22,17	31,06	28,61
<b>ECLAIRAGE</b>			
Electrique	9689,52	9404,42	-3,03
Total Energie primaire (kwh EP /m²)	8,43	8,18	-3,03
<b>AUXILIAIRES</b>			
Electrique	1609,83	2264,37	28,91
Ventilateurs (Electrique)	5256,0	9060,85	41,99
Aux. - Total Energie primaire (kwh EP /m²)	1,4	1,97	28,91
Vent. - Total Energie primaire (kwh EP /m²)	4,57	7,88	41,99

## RESULTATS DE CALCULS :

Les calculs ont été réalisés grâce au logiciel de calcul U22win de Perrenoud qui utilise le moteur de calcul de CSTB au pas de temps horaire selon des scénarios conventionnels.

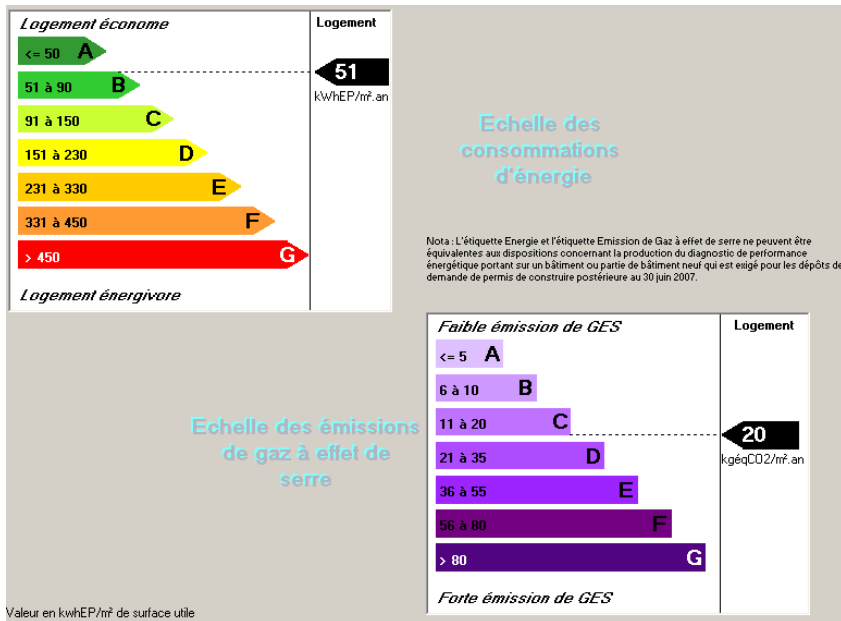
Pour les logements (selon les hypothèses ci-dessus sans photovoltaïque) :

**Ainsi, le projet répond aux exigences du label BBC en région parisienne (65 kWh/m².an.Shon) par son architecture bioclimatique et passive.**

## Respect des exigences sur le confort d'été :

Tic = 26,15°C < Ticref = 31,26°C

## EXEMPLE DE REPARTITION DES DEPENSES ENERGETIQUES TOTALES POUR UN LOGEMENT MOYEN :



	Individuelle	Collective	
<b>chauffage</b>	dépenses.ch	dépenses.ch	€/an
	0	81	
<b>eau chaude sanitaire</b>	dépenses.ecs	dépenses.ecs	€/an
	0	26	
<b>auxiliaires</b>	dépenses.aux	dépenses.aux	€/an
	0	19	
<b>climatisation</b>	dépenses.clim	dépenses.clim	€/an
	0	0	
<b>autres usages</b>	dépenses.élec	dépenses.élec	€/an
(éclairage, cuisson, électro-ménager)	dépenses.gaz	dépenses.gaz	€/an
	259	0	
<b>Eclairage des parties communes</b>			€/an
		16	
<b>Ascenseur</b>			€/an
		0	
<b>abonnements</b>	électrique	électrique	€/an
	63	15	
	autres	autres	€/an
	0	139	
<b>DEPENSES TOTALES</b>			€/TTC/an
	322	296	<b>618</b>

## **2– CONFORT D'ETE**

Afin d'assurer le confort d'été, tous les logements sont traversants et toutes les baies sont équipées de protections mobiles extérieures.

Le bâtiment bénéficie de l'inertie des dalles de planchers lourds.

## **3– CONFORT VISUEL**

L'optimisation de l'éclairage naturel dans les locaux limite le recours à l'éclairage artificiel. Cette optimisation est atteinte par des indices de transparence des façades qui favorisent à la fois l'accès à la lumière naturelle et la limitation des déperditions thermiques.

En matière d'éclairage, l'objectif consiste à assurer la couverture du maximum de besoins par de la lumière naturelle. L'accès à la lumière naturelle a été privilégié sur les séjours. Les surfaces vitrées du projet sont relativement importantes afin de permettre un bon niveau d'éclairage naturel dans toutes les pièces, mais également afin de solariser fortement le projet et ainsi profiter des apports solaires gratuits en hiver.

Toutes les pièces principales et secondaires ont un accès à la lumière naturelle, soit directement par la façade soit par la faille intérieure du bâtiment.

## **4 – GESTION DE L'EAU**

### Plomberie - Sanitaire

La production d'ECS sera à accumulation avec un ballon solaire + ballon tampon + capteurs solaires.

Tout le réseau de distribution collective d'ECS sera maintenu en température par un bouclage. Le réseau sera calorifugé au minimum en classe 2.

Il sera prévu des comptages séparés par logement pour la fourniture d'ECS

### Economie d'eau

De façon à réduire d'au moins 30% en moyenne est les consommations d'eau par rapport aux consommations classiques d'un logement, il est prévu :

- Alimentation distribution en eau chaude et eau mitigée depuis les réseaux liés à la mise en œuvre des panneaux solaires.
- Distribution de l'eau à 38°C pour les besoins des sanitaires
- Les mitigeurs seront équipés d'une butée de limitation de la température d'eau chaude.
- Tous les robinets seront équipés de réducteurs de débits (sauf douche).
- Des réducteurs de pressions seront mis en œuvre.
- Les robinets d'arrêts seront généralisés par zone et seront facilement accessibles
- La mise en place de cuvettes de WC avec réservoir double chasse (3/6l)
- La mise en place de douchette économique.

La production d'eau chaude sanitaire et les réseaux de distribution sont étudiés pour éviter les bras morts et prévenir ainsi les risques de développement de légionelles, et afin d'obtenir d'une bonne qualité de l'eau.

## **5– CONFORT ACOUSTIQUE**

Les isolants de façade ainsi que les fenêtres et les entrées d'air seront thermo-acoustiques afin de répondre aux exigences de la NRA. Les caractéristiques des vitrages seront adaptées au cas par cas en fonction des contraintes acoustiques de chaque site.

## **6– TRI SELECTIF**

Des locaux de collecte pourront être prévus au Rez-de-chaussée du bâtiment, directement accessibles depuis l'extérieur. Dans les cuisines des espaces adaptés permettant l'intégration de trois poubelles pour le tri seront mis en place.

## **7- CHANTIER PROPRE**

Tous les moyens seront mis en œuvre en phase chantier afin de répondre à ce thème :

### Gestion des déchets :

- fiches de suivi des déchets de chantier avec un tri sélectif prévoyant le passage de bennes différentes par type de déchets.
- mise en place d'un SOSED (Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets).

### Autres nuisances :

Les différents lots lors de la réalisation des travaux prendront toutes les précautions pour réduire au maximum :

- les émissions de poussières.
- les bruits de chantier vis à vis du voisinage
- l'établissement d'horaires précis d'intervention en fonction des nuisances provoquées par tel ou tel type de travaux.

### Les salissures des voies publiques :

- mise en place d'un poste de lavage avant départ des engins vers les voies publiques
- passage à la demande de balayeuse

## **8- CONFORT OLFACTIF**

Il est assuré par un système de ventilation mécanique conçu pour assurer les débits hygiéniques nécessaires pour une bonne qualité de l'air intérieur. L'air des locaux à pollution spécifique (sanitaires, locaux déchets, dépôts etc..) est extrait par des réseaux distincts.

## **9- MATERIAUX ET RESSOURCES**

Les critères environnementaux ont été adoptés dans le choix des matériaux de construction (critères de santé (émission de COV, de formaldéhydes, d'allergènes...etc), de durabilité, de matières renouvelables, d'économies des ressources et de matières renouvelables).

Interviennent également des critères strictement environnementaux (économies des ressources renouvelables).

Une attention particulière sera apportée à l'origine des matériaux.

## **10- ENTRETIEN ET MAINTENANCE**

Les systèmes et produits utilisés pour ce projet seront issus de technologies fiables et éprouvées. L'entretien et la maintenance des installations ne posera donc aucun problème.

## **11- ANALYSE SOMMAIRE DU COUT GLOBAL DU PROJET**

La démarche de développement durable que nous avons menée sur le projet intègre une réflexion en terme de coût global de l'opération pour concilier les objectifs économiques du programme et les objectifs environnementaux et d'habitabilité.

Le respect de l'enveloppe financière est le fruit d'une rationalisation d'éléments clefs du bâtiment :

- La structure : structure en béton armée avec trames répétitives sur un même niveau, étages courants, impact superstructure / infrastructure réduit,
- Les façades : modules de menuiseries extérieures répétitifs, façades en modules préfabriqués avec isolation par l'extérieur.

Cette simplification se traduira également par une exploitation et un entretien facilité :

- Les matériaux de façade ne nécessiteront que peu d'entretien,
- Les locaux techniques sont prévus pour permettre un accès aisé aux installations techniques (extracteurs VMC, panneaux solaires),
- Les finitions intérieures des parties communes sont en matériaux robustes (métal),
- Les installations techniques sont facilement accessibles afin de faciliter les interventions et les manutentions (distribution des fluides en gaines palières, notamment le chauffage, chaufferie en terrasse).